

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



**EVALUACIÓN DE NINFAS (*Dactylopius coccus* Costa) EN DOS
VARIEDADES DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) EN VIVERO Y
ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEL DISTRITO SANTA RITA DE
SIGUAS – AREQUIPA – 2019**

**Tesis presentada por las Bachilleres en Ciencias
Agropecuarias: ALICIA ESTER CONDORI SACSI y
SOFIA MOLINA QUISPE, para optar al Título
profesional de INGENIERO AGROPECUARIO**

ASESORES:

Mgt. CATALINA JIMÉNEZ AGUILAR

Dra. ANALÍ LIZÁRRAGA FARFÁN

CUSCO- 2020

DEDICATORIA

A DIOS:

Por bendecirme con vida, amor y sabiduría, por darme los mejores padres y hermana y hermanos del mundo por guiarme siempre mi camino gracias por esa iluminación divina que es una fuente poderosa que me sostiene para llegar a esta etapa de mi vida.

A MIS PADRES:

ROSA SACSI FERNANDEZ Y JOSE CONDORI MENDOZA, son los seres que más amo en esta vida, gracias por ser mi fuente inagotable de fuerza y amor, como premio a su trabajo, esfuerzo, dedicación he logrado mi éxito académico, agradezco profundamente de todo corazón, los amo mucho mis queridos padres.

A MIS HERMANOS (A):

ROGER HUMBERTO (+). Mi querido hermano mi ángel de la guarda eres el faro de luz eterna sé que nunca perderás de vista mi sendero, gracias por dejarme un gran modelo para culminar mi estudio, gracias por repartir en mí el espíritu de no rendirme nunca, es el motivo para llegar a esta etapa de mi vida.

LUZGAIDA, EDGAR RUBÉN Y CLEMENTE ELISEO. Querida hermana y hermanos doy gracias a Dios por tenerlos, gracias por el cariño y apoyo incondicional a lo largo de mi vida, gracias por los desvelos que siempre tienen conmigo para escuchar mis tristezas sin importar la distancia, por encaminar mi destino hacia el estudio de las ciencias que hoy se vuelven mis aliadas, eternas gracias. Les quiero infinitamente hermanos y hermana.

A MIS SOBRINAS: HANNA, MARIA, ERIKA, ZULEYKA Y ISABEL, aun siendo pequeñas día a día me enseñaron a sonreír cada mañana, son la alegría que tengo en la vida. Mis pequeñas princesas las quiero mucho.

A TODOS MIS FAMILIARES Y AMIGAS:

Especialmente a mi mamita Savina, para mis tíos Demetrio, Jhon mis primos (a) Erik, Rhay y Verónica. Para mi amor Edwin. Para mis amigas Delia (+), Fidela, Alicia y Marisol. Muchas gracias por darme fortaleza y palabras de aliento en los momentos más difíciles de mi vida.

ALICIA ESTER CONDORI

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón y por haber puesto en mí camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía para lograr esta gran meta.

A MIS PADRES

Constantina Quispe y Serapio Molina, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante para salir adelante, quienes son la fuerza que me impulsa cada día de mi vida y porque son los seres que más amo en esta vida.

A MIS HERMANOS (AS)

Nila, David, Elvira, Silvia, Guido, Sonia y Cristóbal, por su ayuda y comprensión incondicional durante la realización y culminación con éxito mis ansiadas aspiraciones.

A los seres más importantes de mi vida, mi familia y a mi preciosa Leia Yelina por ser el motivo para seguir adelante, levantándome en cada tropiezo para jamás abandonar mis sueños para quien ningún sacrificio es suficiente que con su luz ha iluminado mi vida, te amo mi hija les amo demasiado mis tesoros.

Finalmente, a mis sobrinos(as), amigos(as) y a todas las personas que, de una u otra forma están constantemente alentándome y que continúan brindándome su apoyo moral para alcanzar mis metas.

SOFIA MOLINA

AGRADECIMIENTO

Gracias a nuestra UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, Facultad de Ciencias Agrarias, escuela profesional de Ingeniería Agropecuaria, por haber permitido formarnos y en ella gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso ya sea de manera directa o indirecta.

A la EMPRESA AGROPEL Don Lucho S.A.C., por las facilidades brindadas para la concretización del presente estudio de investigación, en especial al Gerente de producción Ing. Alejandro Oviedo Chacón y a los ingenieros Alexander Calderón, Andrés Chura y a todas las personas que fueron partícipes de dicha empresa, quienes nos brindaron apoyo incondicional durante el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

A la Mgt. Catalina Jiménez Aguilar y a la Dra. Analí Lizárraga Farfán, por su asesoramiento, generosidad al brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia en la ejecución y elaboración de la presente tesis.

A la Dra. Katia García por su gran ayuda incondicional en nuestro trabajo de tesis.

A todos los Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, escuela profesional de Ingeniería Agropecuaria por los conocimientos brindados durante la permanencia en las aulas donde nos formamos como profesional.

RESUMEN

El trabajo detallado a continuación busca apoyar a las personas que se dedican a la producción de cochinilla empleando un nuevo método de infestación, para ello se realizó la “**EVALUACIÓN DE NINFAS (*Dactylopius coccus* Costa) EN DOS VARIEDADES DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) EN VIVERO Y ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEL DISTRITO SANTA RITA DE SIGUAS – AREQUIPA**”, la investigación se realizó de octubre 2018 a abril 2019, el objetivo de la investigación fue determinar de cuál de las variedades de tuna (*Opuntia ficus indica*) tendrá mayor producción de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) en vivero y la población establecida de ninfa de la cochinilla en campo. Durante la investigación se evaluó los 400 cladodios de tuna (roja =200 y blanca =200), en diferentes estadios de la cochinilla como son: **estadio E1** que comprende la ninfa, **estadio E2** que comprende la fase establecida de ninfas, **estadio E3** comprende pre ovíplas y **estadio E4** comprende las ovíplas madres, para tener en cuenta con cuantos ovíplas por cladodio se inició la oviposición.

El recojo de ninfa (*Dactylopius coccus* Costa) de los cladodios de tuna de la variedad roja (A) y blanca (B) se realizó por separado para su registro de peso en kg diariamente. Por último, se realizó la infestación en campo, para ver el establecimiento de ninfa (*Dactylopius coccus* Costa) en plantaciones de tuna roja.

Las cuales fueron analizados estadísticamente, para ver los resultados donde los cladodios de tuna variedad blanca (B) obtuvo mayor producción de ninfas en 40 días de recolección, alcanzando un total de 640.01gr cosechadas, mientras que en la variedad roja (A) se obtuvo 320.45gr de ninfas.

Las ninfas obtenidas de dos variedades de cladodios de tuna provenientes de vivero fueron infestadas en las plantaciones definitivas de tuna roja, donde se observó un mayor grado de establecimiento de ninfas provenientes de la variedad blanca con un grado de 2.337, mientras que las ninfas provenientes de la variedad roja tuvieron un grado de 1.793 de establecimiento en campo.

INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.2.1. Pregunta General..... | 3 |
| 1.2.2. Pregunta Específica..... | 3 |
| II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN..... | 4 |
| 2.1. OBJETIVOS..... | 4 |
| 2.1.1. Objetivo general..... | 4 |
| 2.1.2. Objetivo específico..... | 4 |
| 2.2. JUSTIFICACIÓN..... | 5 |
| III. HIPÓTESIS..... | 6 |
| 3.1. Hipótesis general..... | 6 |
| 3.2. Hipótesis específico..... | 6 |
| IV. MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL..... | 7 |
| 4.1. ANTECEDENTES..... | 7 |
| 4.2. COCHINILLA..... | 8 |
| 4.2.1. Cochinilla de tuna..... | 8 |
| 4.2.2. Definición de cochinilla..... | 8 |
| 4.2.3. Taxonomía y biología del insecto..... | 9 |
| 4.2.4. Descripción de la cochinilla..... | 10 |
| 4.2.5. Descripción morfológica..... | 11 |
| 4.2.6. Ciclo biológico..... | 13 |
| 4.2.7. Desarrollo de la cochinilla hembra en tuna..... | 14 |
| 4.2.8. Localización del carmín en el insecto..... | 16 |
| 4.2.9. Sistemas de producción..... | 17 |
| 4.2.9.1. Penca cortada..... | 17 |
| 4.2.9.2. Micro túnel..... | 17 |
| 4.2.9.3. Invernadero..... | 17 |
| 4.2.9.4. Nopaloteca..... | 18 |

| | |
|--|----|
| 4.2.9.5. Penca en pie | 18 |
| 4.2.10. Métodos de infestación | 18 |
| 4.2.10.1. Bolsa de tul (método Peruano) | 18 |
| 4.2.10.2. Penca en pie | 18 |
| 4.2.10.3. Paño o algodón | 18 |
| 4.2.10.4. Nido de caña..... | 19 |
| 4.2.10.5. Raleo de cochinilla..... | 19 |
| 4.2.10.6. Penca infestadora | 19 |
| 4.2.10.7. Bandeja con malla milimétrica..... | 19 |
| 4.2.10.8. Por gravedad..... | 19 |
| 4.2.11. Selección de las pencas..... | 20 |
| 4.2.12. Biología de (<i>Dactylopius Coccus</i>)..... | 20 |
| 4.2.13. Localización del carmín en el insecto..... | 22 |
| 4.2.13.1. Hospedero de la cochinilla | 22 |
| 4.2.14. Factores que afectan el desarrollo de la grana cochinilla..... | 24 |
| 4.2.15. Propiedades físicas de la cochinilla | 25 |
| 4.2.16. Propiedades químicas..... | 25 |
| 4.2.16.1. Composición porcentaje (%). | 25 |
| 4.2.17. Tipos de cochinilla | 26 |
| 4.2.17.1. Cochinillas algodonosas | 26 |
| 4.2.17.2. Cochinillas diaspinas | 26 |
| 4.2.18. La Tuna (<i>Opuntia ficus indica</i>) | 26 |
| 4.2.18.1. Origen y distribución geográfica:..... | 26 |
| 4.2.18.2. Clasificación taxonómica de tuna..... | 27 |
| V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 28 |
| 5.1. CARACTERÍSTICA Y DESCRIPCIÓN DE LUGAR DE ESTUDIO | 28 |
| 5.1.1. UBICACIÓN ESPACIAL..... | 28 |
| 5.1.1.1. Ubicación política: | 28 |
| 5.1.1.2. Ubicación geográfica: | 28 |
| 5.1.1.3. Ubicación hidrográfica: | 28 |
| 5.1.1.4. Ubicación ecológica:..... | 28 |

| | |
|--|----|
| 5.1.2. UBICACIÓN TEMPORAL DEL EXPERIMENTO | 29 |
| 5.2. MATERIAL Y MÉTODOS | 30 |
| 5.2.1. Materiales | 30 |
| 5.3. Métodos | 33 |
| 5.3.1. Descripción de los métodos | 33 |
| 5.3.2. Diseño experimental..... | 33 |
| 5.3.3. Tratamiento en estudio..... | 33 |
| 5.3.4. Planteamiento del trabajo de investigación..... | 33 |
| 5.3.5. Variedades utilizadas en la investigación | 34 |
| 5.4. Diseño de camas en vivero..... | 35 |
| 5.4.1. Características de las camas para producción de ninfas en el vivero | 36 |
| 5.4.2. Instalación de camas dentro del vivero | 36 |
| 5.4.3. Procedimiento de obtención de cladodios de tuna variedades roja y blanca | 37 |
| 5.4.3.1. Corte y embolsado en mallas los cladodios la tuna..... | 37 |
| 5.4.3.2. Traslado de cladodios de tuna para la investigación en vivero | 38 |
| 5.4.3.3. Limpieza de cladodios de la tuna en vivero..... | 38 |
| 5.4.3.4. Tendido de plástico para la colocación de los cladodios de tuna..... | 38 |
| 5.4.3.5. Tendido de cladodios de tuna para la infestación | 39 |
| 5.4.3.6. Infestación de cladodios de tuna con ninfas de cochinilla | 39 |
| 5.4.3.7. Acondicionamiento de cladodios en forma vertical | 40 |
| 5.4.3.8. Cosecha de ninfas de cochinilla después de los 92 días de infestación..... | 40 |
| 5.4.3.9. Registro de peso de las ninfas de cochinillas | 41 |
| 5.4.3.10. Registro de peso de las cochinillas después de la oviposición | 42 |
| 5.5. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN DE PLANTACIÓN DE TUNA PARA VER EL ESTABLECIMIENTO DE NINFAS PROVINIENTES DEL VIVERO | 44 |
| 5.5.1. Descripción de camas con plantación de tuna para la infestación | 44 |
| 5.5.2. Descripción de la planta de tuna para la infestación..... | 45 |
| 5.5.2.1. Penca de tuna en estado de crecimiento de variedad roja en campo | 46 |
| 5.5.2.2. Elección de las camas para la infestación con ninfas provenientes del vivero en plantación de tuna..... | 46 |
| 5.5.3. Traslado de ninfas obtenidas del vivero al campo..... | 47 |

| | |
|---|----|
| 5.5.4. Infestación con ninfas a la planta de tuna de variedad roja en campo..... | 47 |
| 5.5.5. Evaluación de grado de establecimiento de ninfas en planta de tuna..... | 49 |
| 5.6. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS | 49 |
| 5.6.1. Evaluación de establecimiento de la cochinilla en las variedades de tuna (roja y blanca) en vivero durante la investigación..... | 49 |
| 5.6.2. Evaluación de materia seca de cladodios de tuna provenientes de campo .. | 49 |
| 5.6.3. Temperatura y humedad relativa del vivero..... | 50 |
| 5.6.5. Registro de evaluación de los estadios de la cochinilla | 51 |
| 5.6.6. Registro de peso por día de ninfas de cochinilla recogidas..... | 54 |
| 5.6.7. Registro de conteo de desprendimiento de oviplenas de cladodio de la tuna | 55 |
| 5.6.8. Registro de peso fresco de cochinilla después de la cosecha..... | 55 |
| 5.6.9. Registro de materia seca de cladodio de la tuna después de la cosecha de cochinilla | 56 |
| 5.6.10. Evaluación de establecimiento de ninfas en plantaciones de tuna..... | 57 |
| 5.6.11. Evaluación de grado de establecimiento de ninfas en plantaciones de tuna | 57 |
| VI: RESULTADOS Y DISCUSIONES | 58 |
| 6.1. EVALUACIÓN DE ESTADIOS DE LA COCHINILLA | 65 |
| 6.2. DESCRIPCIÓN DE RECOJO DE NINFAS DE COCHINILLA DE LAS DOS VARIEDADES DE CLADODIOS DE TUNA. | 73 |
| 6.3. CONTEO DE DESPRENDIMIENTO DE OVIPLENAS DE LA COCHINILLA DE LOS CLADODIOS DE TUNA. | 80 |
| 6.4. DESCRIPCIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE NINFAS EN PLANTACION DE TUNA EN CAMPO..... | 82 |
| VII. CONCLUSIONES | 91 |
| VIII. SUGERENCIAS | 92 |
| IX. BIBLIOGRAFÍA..... | 93 |
| ANEXOS..... | 98 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro N° 1: Diámetro de cladodio de tuna de la variedad roja (A). | 58 |
| Cuadro N° 2: Diámetro de cladodio de tuna de la variedad blanca (B). | 61 |
| Cuadro N° 3: Cantidad de oviplenas = E4 de dos fechas (05 y 25 de enero del 2019) por variedad roja (A) y blanca (B) | 67 |
| Cuadro N° 4: ANOVA para variable dependiente de cantidad de oviplenas al inicio del estadio E4 de cochinilla. | 70 |
| Cuadro N° 5: ANOVA para variable dependiente la cantidad de oviplenas por cladodio de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B) del inicio de oviposición | 72 |
| de cochinilla. | 72 |
| Cuadro N° 6: Recolección de ninfas gr/días de dos variedades de cladodios de tuna roja (A) y blanca (B). | 74 |
| Cuadro N° 7: ANOVA para variable dependiente de cantidad de recolección de ninfas a diaria de cochinilla en kg. | 75 |
| Cuadro N° 8: Estadísticos descriptivos: variedad roja (A) y variedad blanca (B). | 76 |
| Cuadro N° 9: Registro de peso por día de recojo de ninfas de cochinilla de los cladodios de tuna blanca y roja provenientes de vivero. | 78 |
| Cuadro N°10: Conteo de desprendimiento de oviplenas de la cochinilla de los cladodios de tuna. | 80 |
| Cuadro N° 11: Evaluaciones realizadas de establecimiento de ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad blanca en plantación de tuna en campo. | 83 |
| Cuadro N° 12: Evaluaciones realizadas de establecimiento de ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad roja en plantación de tuna. | 84 |
| Cuadro N° 13: ANOVA para variable dependiente de establecimiento de ninfas en la planta de tuna en campo. | 86 |
| Cuadro N° 14: Estadísticas de los estadios de cochinilla. | 88 |
| Cuadro N° 15: Estadísticas de evaluación de número de grado de cochinilla de los distintos días. | 88 |
| Cuadro N° 16: Estadísticas de evaluación de establecimiento de cochinilla por pisos de plantas de tuna. | 89 |
| Cuadro N° 17: Estadísticas de evaluación de establecimiento de cochinilla por variedad (roja y blanca). | 89 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|----|
| Fotografía N° 1: Huevecillos de cochinilla de nopal fina. | 11 |
| Fotografía N° 2: Ciclo biológico de la cochinilla de nopal. | 16 |
| Fotografía N° 3: Plantas de tuna de 6 meses de roja y blanca. | 30 |
| Fotografía N° 4: Ninfas de la cochinilla. | 30 |
| Fotografía N° 5: Instalación de camas por pisos de hilera de alambre en vivero. | 37 |
| Fotografía N° 6: Corte y embolsado de cladodios de tuna en sacos de malla. | 37 |
| Fotografía N° 7: Limpieza de cladodios de tuna roja y blanca. | 38 |
| Fotografía N° 8: Tendido de plástico para colocación de cladodios de tuna. | 38 |
| Fotografía N° 9: Tendidos de cladodios para la infestación. | 39 |
| Fotografía N° 11: Cladodios con ninfas de cochinilla en posición vertical. | 40 |
| Fotografía N° 12: Procedimiento de cosecha de ninfas de cochinilla. | 41 |
| Fotografía N° 13: Registro de peso de las ninfas de cochinillas obtenidas de cladodios de tuna de las dos variedades en vivero. | 41 |
| Fotografía N° 14: Registro de peso de la cochinilla fresco. | 42 |
| Fotografía N° 15: Planta de tuna de variedad roja designada para la infestación. | 44 |
| Fotografía N° 16: Conformación por pisos la planta de tuna variedad roja. | 45 |
| Fotografía N° 17: Evaluación de conformación de la planta de tuna variedad roja. | 45 |
| Fotografía N° 18: Penca de la planta de tuna desarrollada para la infestación. | 46 |
| Fotografía N° 19: Camas de plantación de tuna designadas para la infestación con ninfas de cochinilla provenientes de los cladodios de tuna de variedades roja y blanca del vivero. | 47 |
| Fotografía N° 20: Cernidor de plástico con ninfa de cochinilla para la infestación. | 48 |
| Fotografía N° 21: Cladodio cortadas de tuna para la evaluación de materia seca proveniente de campo de las dos variedades por separado. | 50 |
| Fotografía N° 22: Medición de temperatura y humedad relativa del vivero. | 50 |
| Fotografía N° 23: Medición en cm de 100 cladodios de tuna de las dos variedades. | 51 |
| Fotografía N° 25: Cladodios colgados con ninfas establecidas (estadio E2). | 53 |
| Fotografía N° 26: Cladodios de tuna con pre oviplenas de la cochinilla. | 53 |
| Fotografía N° 27: Cladodio de tuna con oviplenas de la cochinilla. | 54 |
| Fotografía N° 28: Registro de peso de ninfas de cochinilla. | 54 |
| Fotografía N° 29: Separación de oviplenas caídas de ninfas de cochinilla. | 55 |
| Fotografía N° 30: Registro de peso de cochinilla fresco. | 56 |
| Fotografía N° 31: Corte de cladodio de tuna para obtener la materia seca de roja y blanca. | 56 |
| Fotografía N° 32: Infestación con ninfas de cochinilla en cultivo de tuna. | 57 |
| Fotografía N° 33: Evaluación de establecimiento de ninfas en tuna roja. | 57 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfica N° 1: Diámetro de cladodio de tuna de la variedad roja (A)..... | 61 |
| Grafica N° 2: Diámetro de cladodios de tuna de variedad blanca (B)..... | 64 |
| Gráfica N° 3: Evaluación de estadios de la cochinilla de la variedad roja. | 65 |
| Gráfica N° 4: Evaluación de estadios de la cochinilla en cladodios de la variedad blanca. | 66 |
| Grafica N° 5: Comparación de las medias de las dos variedades de tuna y las fechas de evaluación..... | 73 |
| Grafica N° 6: Evaluación del tiempo de recolección de ninfas de cochinilla. | 76 |
| Grafica N° 7: Análisis de las diferencias de la recolección de ninfas entre las variedades roja y blanca..... | 77 |
| Gráfica N° 8: Evaluación de recojo de ninfas de cochinilla de manera diaria de las dos variedades de cladodios de tuna blanca (B) y roja (A). | 79 |
| Gráfica N° 9: Desprendimiento de oviplenas de cochinilla es de manera diaria de las dos variedades de cladodios de tuna blanca (B) y roja (A). | 81 |
| Gráfica N° 10: Grado de evaluación de establecimiento de ninfas de cochinilla obtenidas de cladodios de tuna de la variedad blanca. | 84 |
| Gráfica N° 11: Grado de evaluación de establecimiento de ninfas de cochinilla obtenidas de cladodios de tuna de la variedad roja. | 85 |
| Grafica N° 12: Interacción piso por variedad (roja y blanca) de establecimiento de ninfas en la planta de tuna en campo. | 86 |
| Grafica N° 13: Gráficas de efectos principales para grado de medias ajustadas. | 90 |
| Grafica N° 14: Interacción para grado de medias ajustadas. | 90 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1: Registro de estadio de cochinilla en cladodios de tuna roja (A) | 65 |
| Tabla N° 2: Registro de estadio de cochinilla en cladodios de tuna blanca (B)..... | 66 |
| Tabla N° 3: Valores representativos de procedimiento ANOVA de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B). | 70 |
| Tabla N° 4: Prueba del rango estudentizado de TUKEY (hsd) para pn | 71 |
| Tabla N° 5: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..... | 71 |
| Tabla N° 6: Valores representativos de procedimiento ANOVA de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B). | 71 |
| Tabla N° 7: Prueba del rango estudentizado de TUKEY (hsd) para pn | 72 |
| Tabla N° 8: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..... | 72 |
| Tabla N° 9: Prueba del rango múltiple de DUNCAN para pn..... | 75 |
| Tabla N° 10: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes. | 75 |
| Tabla N° 11: Grados de número de individuos de cochinilla | 82 |
| Tabla N° 12: Información de nivel de clase (piso y fecha)..... | 85 |
| Tabla N° 13: Prueba del rango múltiple de DUNCAN para piso por variedad. | 87 |
| Tabla N° 14: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes. | 87 |
| Tabla N° 15: Información del factor. | 89 |

INTRODUCCIÓN

La cochinilla es un insecto (*Dactylopius coccus* Costa) que se desarrolla en algunas especies de tuna y cuya importancia radica en ser fuente de un colorante natural llamado ácido carmínico (Piña, 1977). El ácido carmínico producido por la cochinilla fina tiene actualmente una gran demanda en México y en el mundo por su inocuidad en salud pública, su alta estabilidad y poder colorante.

Arequipa concentra un 65% de la producción nacional Peruana de cochinilla utilizando unos 5mil hectáreas para la producción de cochinilla (ADEX, 2011).

Ya que hoy en día este producto está siendo sumamente importante en el uso de los productos farmacéuticos, lácteos, alimenticios y cosméticos por ser un producto de buena calidad y natural eso hace que tengan una demanda en los mercados nacionales e internacionales y a un costo considerado ya que el producto a obtenerse tienen reconocimiento mundial, especialmente por los países desarrollados, quienes están tratando de disminuir el grado de contaminación en los productos cosméticos y farmacéuticos ocasionado por los colorantes sintéticos, esto ha permitido dar prioridad al consumo de productos naturales entre los que se puede incluir el ácido carmínico obtenido de la cochinilla .

Por esta razón, se ha tomado la iniciativa de “determinar cuál de las variedades de la tuna (*Opuntia ficus indica*) tendrá mayor producción de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) en vivero y la población establecida de ninfas de cochinilla infestadas en plantaciones de tuna de variedad roja en campo del distrito Santa Rita de Sigwas – Arequipa”

Esta investigación tiene como título “EVALUACIÓN DE NINFAS (*Dactylopius coccus* Costa) EN DOS VARIEDADES DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) EN VIVERO Y ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEL DISTRITO SANTA RITA DE SIGUAS– AREQUIPA – 2019”

Este trabajo de investigación se realizó bajo el concepto de reducir costos de producción de cochinilla, empleando un nuevo método de infestación con ninfas de cochinilla, para ello se procedió a producir ninfas en los cladodios de tuna de dos variedades roja y blanca en vivero.

Para la producción de ninfas en vivero se realizó las siguientes evaluaciones, estadios de la cochinilla, luego la cantidad de producción de ninfas de cochinilla de los cladodios de tuna roja (A) y blanca (B) y por último se realizó la infestación en las plantaciones de tuna de variedad roja en lo cual se registró las evaluaciones de grado de establecimiento de ninfa en campo, donde los resultados fueron analizados estadísticamente ya que la investigación se realizó en un periodo de tiempo determinado.

La producción de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) de la variedad blanca (B) es superior a la variedad roja (A), por ello es bueno producir las ninfas en los cladodios de la tuna en la variedad blanca, para emplear un nuevo método de infestación, lo cual ofrece menor costo de mano de obra y reducción de costo económico en comparación con otros métodos de infestación.

.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En distrito Santa Rita de Sigwas, la mayor parte de la población se dedican a la producción de cochinilla, porque los factores ambientales (suelo y temperatura) son favorables; sin embargo la identificación de mejor hospedero de las variedades de tuna para el desarrollo adecuado de la cochinilla y las técnicas de infestación no están debidamente estudiadas.

Esta situación motiva que en el presente trabajo de investigación se determine las variedades de tuna, como el mejor hospedero y la técnica de infestación en campo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A pesar que el distrito Santa Rita de Sigwas de Región Arequipa cuenta con mejores ventajas favorables ambientales, para el desarrollo del cultivo de la tuna y la producción de cochinilla; sin embargo, requiere identificar variedades de tuna que promuevan mayor desarrollo de la cochinilla, así mismo, la técnica de infestación en campo.

1.2.1. Pregunta General

¿Cuál de las dos variedades de tuna (*Opuntia ficus indica*) tendrá mayor producción de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) en vivero y establecimiento de ninfas de cochinilla en plantaciones de tuna en campo del distrito Santa Rita de Sigwas – Arequipa?

1.2.2. Pregunta Específica

- ¿Cuál de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B) proveen mejores condiciones para la producción de ninfas de cochinilla en vivero?
- ¿Las ninfas cosechadas de cuál de las variedades de la tuna roja (A) o blanca (B) se establece mejor, cuando son infestadas en plantaciones de tuna de variedad roja en campo?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

Determinar cuál de las variedades de tuna (*Opuntia ficus indica*) tendrá mayor producción de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) en vivero y establecimiento de ninfas de cochinilla en plantación de tuna en campo del distrito Santa Rita de Sigvas – Arequipa.

2.1.2. Objetivo específico

- Determinar en cuál de las variedades de tuna roja o blanca hay mayor producción de ninfas de cochinilla en vivero.
- Evaluar el grado de establecimiento en plantaciones definitivas en campo de tuna roja, de ninfas obtenidas de las variedades de tuna roja y blanca provenientes de vivero.

2.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, se ha desarrollado un creciente interés por la producción de la cochinilla del distrito Santa Rita de Siguan, gracias a su rendimiento en condiciones de climáticas sub tropicales áridas, hoy en día cobra importancia en el mercado nacional e internacional a su vez este producto por su valor agregado forma parte importante en el ingreso económico ya sea familiar o empresarial. Por ello el presente trabajo de investigación sirve para aclarar a las personas que son nuevos en producción de cochinilla, uniformizar una sola generación en el desarrollo de estadios de la cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa).

La determinación de una variedad de la tuna como hospedero más adecuado para el desarrollo de cochinilla, permitirá maximizar la producción de ninfas y mejor desarrollo de cochinilla así regenerando la rentabilidad para el agricultor y su ingreso económico.

La determinación de las ninfas de alto grado de establecimiento en plantación de tuna, proveniente de los cladodios de una de las variedades de tuna, permitirá priorizar el uso de esta variedad en vivero, para la multiplicación de las ninfas.

III. HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existen diferencias en las variedades de tuna (*Opuntia ficus indica*) respecto a la mayor producción de ninfas de cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa) y establecimiento de ninfas provenientes de los cladodios de tuna roja y blanca del vivero en plantación de tuna en campo, del distrito Santa Rita de Siguan – Arequipa.

3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICO

- Existe la diferencia de producción poblacional de ninfas de cochinilla cuando son infestadas en cladodios de tuna roja y blanca en vivero.
- Las ninfas provenientes de la tuna de la variedad blanca del vivero se estable mejor en plantaciones de tuna de variedad roja en campo.

IV. MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL

4.1. ANTECEDENTES

Dahlgren (1963) define que el cultivo de la cochinilla es originario de México, específicamente del Estado de Oaxaca. En la época colonial este producto ocupó el tercer renglón en las exportaciones de México después del oro y la plata.

Brana (1964) señala que desde la época prehispánica los campesinos distinguieron dos tipos de cochinilla: la fina y la corriente. La fina produce un polvo blanco fácil de separar del insecto, mientras que la corriente produce una cubierta algodonosa difícil de separar del cuerpo de la cochinilla. En la época colonial, los españoles designaban grana o cochinilla, indistintamente, tanto al insecto vivo como al colorante. En la actualidad, prácticamente son sinónimos grana, cochinilla y carmín.

García (1869) manifiesta que la grana cochinilla es la que da el color escarlata más hermoso y firme que se pueda desear.

MacGregor (1975) menciona de las culturas Tolteca y Teotihuacana utilizaban la cochinilla para colorear sus textiles, panes utilizados en ceremonias, esculturas. Edificios públicos y religiosos o bien para pintar códices y murales. El universo de la cochinilla es muy amplio, éste comprende el mundo biológico del insecto (*Dactylopius coccus* Costa.) y de su hospedero, el nopal (*Opuntia spp.*), el proceso productivo y de comercialización, los factores geográficos que determinan su productividad. Un estudio completo debe contemplar la historia de su producción, aspectos internacionales y de mercado, así como el proceso de industrialización con la transformación de la materia prima en ácido carmínico que es el elemento que cierra el círculo de producción.

Zuniga (1982) define a la cochinilla es el insecto parasito de la tuna o nopal (*Opuntia ficus indica*). Cita también a Ediciones Omegas quienes definen a la cochinilla como la materia roja formada a partir de los cuerpos secos de las hembras del insecto (*Dactylopius coccus* Costa).

Villavecchia (1964) sostiene que la cochinilla está constituida por el cuerpo desecado de un insecto, que se presenta como un grano pardo oscuro, cubierto o no por un polvo blanquecino.

Kirk y Othmer (1962) afirman que la cochinilla es un colorante rojo formado por los cuerpos secos de las hembras del insecto *Coccus cacti*, que vive en una especie de cactus, el nopalea coccinellifera, indígena de México y América Central.

Coronado (2011) señala que desde 1976 la demanda de la cochinilla nuevamente ha venido en aumento debido a la prohibición de algunos colorantes químicos potencialmente cancerígenos, hoy en día la demanda mundial es mayor a 1 000 toneladas anuales siendo los mayores productores Perú, Chile e Islas Canarias.

4.2. COCHINILLA

4.2.1. Cochinilla de tuna

Quintanar (2018) menciona que el insecto (*Dactylopius coccus* Costa) conocido como grana o cochinilla fina, se desarrolla en algunas especies y formas de nopal y cuya importancia radica en ser fuente del colorante natural llamado ácido carmínico. El ácido carmínico producido por la cochinilla fina tiene actualmente una gran demanda en México y en el mundo su inocuidad en la salud pública, su alta estabilidad y poder colorante.

Aldo (2000) indica que en las zonas áridas y semiáridas de la República Mexicana la producción intensiva de la grana cochinilla (grana fina), podría ser una alternativa para mejorar los escasos ingresos de los habitantes, ya que por ser sustancias no tóxicas ni cancerígenas que sustituyen a los colorantes sintéticos rojos, prohibidos principalmente en alimentos, cosméticos y medicamentos, actualmente existe una demanda nacional e internacional de ésta y de los productos derivados de ella.

4.2.2. Definición de cochinilla

Quispe (1990) indica que este insecto vive como huésped de la tuna y se alimenta de la savia de las pencas de esta, constituyéndose, por lo tanto, en una plaga de la mencionada planta al nutrirse de los jugos de sus cladodios, los cuales succiona con sus piezas bucales especializadas que penetran profundamente en las pencas y por consecuencia la tuna llega a debilitarse.

Marín y Cisneros (1993) definen de las cochinillas permanecen por más de una generación sobre las plantas, las partes infestadas suelen volverse necróticas, esto sucede aparentemente por la acción de una toxina introducida por el insecto durante su alimentación, en algunas variedades de tuna se han notado estos efectos aún antes de que se complete una generación.

4.2.3. Taxonomía y biología del insecto

Quispe (1990) define a la cochinilla. (Del latín *cocc nus*, que significa escarlata o grana, derivada *decocum*, quermes, insecto) es un insecto homóptero, originaria de México, del tamaño de una chinche, presenta el cuerpo arrugado transversalmente y cubierto de un vello blancuzco, de cabeza cónica, antenas cortas y trompa filiforme. Vive sobre el nopal y siendo reducido a polvo, se empleaba mucho, y se usa toda vía, para dar color de grana a la seda, lana y otros. Este insecto vive como huésped de la tuna y se alimenta de la savia de las pencas de esta, constituyéndose, por lo tanto, en una plaga de la mencionada planta al nutrirse de los jugos de sus cladodios, los cuales succiona con sus piezas bucales especializadas que penetran profundamente en las pencas y por consecuencia la tuna llega a debilitarse.

Ferris (1955) y MacGregor (1975) coinciden que en México se encuentran cuatro especies del género *Dactylopius*, de la grana fina o cultivada y existen cuatro especies que agrupan a las cochinillas silvestres.

Méndez (1992) señala que la mayoría de los investigadores, coinciden en la existencia de dos tipos de grana-cochinilla; la fina o cultivada y la silvestre o corriente.

Méndez (1992) indica la clasificación de la cochinilla fina de la siguiente forma:

Clase: Insecta

Orden: Hemíptera (Homoptera)

Suborden: Sternonyncha

Superfamilia: Coccoidea

Familia: *Dactylopiidae*

Género: *Dactylopius*

Especie: *Dactylopius coccus* Costa (Cochinilla)

4.2.4. Descripción de la cochinilla

Quintanar (2018) menciona que el Dactylopiidae es una pequeña familia dentro del orden de los homópteros, del género *Dactylopius* se encuentran nueve especies, todas nativas de América. En las pencas de varias especies de los géneros *Opuntia* y *Nopalea* el pequeño insecto pasa toda su vida.

Pérez y Becerra (2001) indican que las hembras miden 3 a 6 mm de largo por 2.5 a 4.5 mm de ancho. Su cuerpo está cubierto una secreción que se identifica como cera, laca o seda y que ha servido para distinguir la cochinilla fina de las demás. La sustancia algodonosa o polvosa es secretada por glándulas especiales y le sirve como mecanismo de defensa contra sus depredadores como el gusano tambor y algunos ácaros, así como, las propias cochinillas silvestres o corrientes.

Aldo (2000) señala que el cuerpo es oval de 6.0 por 4.7mm, antena de seis segmentos, convexo, en el que apenas pueden distinguirse las regiones correspondientes a la cabeza, el tórax y el abdomen. Una hembra produce de 150 a 400 huevos y su ciclo biológico es de aproximadamente 90 días. Las crías quedan fijas el resto de su vida, una vez que una hembra es fecundada, estas mantienen a los huevecillos hasta que eclosionan las ninfas, son tan pequeñas que es difícil observarlas a simple vista; éstas abandonan el cuerpo de su madre para buscar el lugar más succulento de la penca y ahí clavar su estilete (aparato bucal) para extraer la savia (jugo) de la cual se alimenta.

Bustamante, (1985) y Aldo (2000) coinciden en que los huevecillos son ovalados de 0.22 x 0.33 mm de color rojo claro con la superficie lisa y lustrosa, ovipositados individualmente; al eclosionar nace la ninfa de primer instar de 1.06 por 0.52 mm, antenas claras, patas bien desarrolladas.

Aldo (2000) señala que el cuerpo presenta 6 segmentos, con los ojos ubicados cerca de la base de las antenas. Los podemos observar.

Fotografía N° 1: Huevecillos de cochinilla de nopal fina.



a) Cochinita en fase de oviposición; huevecillos de color rojo, ovipositados individualmente, b) Ninfas eclosionadas; presentan patas y antenas, están listas para buscar un lugar donde alimentarse.

Pérez y Becerra (2001) indican que los machos tienen el cuerpo alargado y delgado, son alados y presentan cabeza, tórax y abdomen claramente diferenciados. Son mucho más pequeños que las hembras (2.5 mm de largo y 5 mm de expansión alar). Proporcionalmente nacen menos machos que hembras; se dirigen a ellas sólo para copular (2 a 3 días) y después mueren, ya que por tener el aparato bucal atrofiado no pueden alimentarse.

4.2.5. Descripción morfológica

Piña (1977), Marín y Cisneros (1977) definen de la descripción morfológica de la grana fina que proporcionan los distintos investigadores es la siguiente: la hembra adulta es de cuerpo oval de 6.0 por 4.7 mm; antena de seis a siete segmentos, el cuerpo, tanto en el dorso como en el abdomen, presenta numerosos grupos de poros quinqueloculares. Además, se presentan pocas setas modificadas de tipo cilíndrico sobre todo en la parte posterior, las setas normales más pequeñas están distribuidas en todo el cuerpo y más en la región dorsal y la parte posterior de la región ventral, los espiráculos son bastante esclerotizados y grandes con el opérculo bien desarrollado; la abertura anal presenta esclerotización semilunar y las patas se atrofian y no se observan dorsalmente.

Bustamante (1985) y Marín y Cisneros (1977) señalan de los huevecillos son ovalados de 0.22 x 0.33 mm de color rojo claro con la superficie lisa y lustrosa, ovipositados individualmente; al eclosionar nace la ninfa de primer instar de 1.06 por 0.52 mm, antenas claras, patas bien desarrolladas; el cuerpo presenta 6 segmentos, con los ojos ubicados cerca de la base de las antenas.

Marín y Cisneros (1977) definen del cuerpo en la parte dorsal presenta setas modificadas cilíndricas y algo tronco-cónicas, así como algunas setas normales. Las setas cilíndricas grandes están dispuestas en pares formando dos hileras longitudinales en la región media del cuerpo. Las setas tronco-cónicas están dispuestas submarginalmente en el cuerpo.

Marín y Cisneros (1977) señalan que la ninfa de segundo instar recién emergida es de color rojo claro y posteriormente se colorea de un rojo oscuro; el cuerpo de forma oval de 2.67 x 2.0 mm, se cubre de una cera fina blanca y pulverulenta; a diferencia del primer instar las patas no se proyectan más allá del cuerpo. Se incrementa el número de grupos de poros, así como el número de poros cerígenos por cada grupo; las paredes de los poros son gruesas y se presentan un tanto separadas entre ellas. No se distinguen setas modificadas salvo unas pequeñas de preferencia en la región dorsal. Al finalizar el segundo estadio, existe una segunda muda para dar origen a la hembra de tercer instar que alcanza su madurez sexual a los pocos días.

Marín y Cisneros (1977) señalan de los estados de huevo y ninfa de primer instar, no se encuentran caracteres morfológicos diferenciables entre machos y hembras. Los cambios se evidencian durante la ninfa de segundo instar, cuando los machos comienzan a producir cera filamentosa y con ella forman un cocón blanco ovoide alargado de 2.5 x 1.2 mm, con una abertura en el extremo posterior y dentro de él se llevan a cabo dos mudas antes de llegar al estado adulto que son la "prepupa" y la "pupa." La primera se caracteriza por el cuerpo de color rojizo de 1.3 x 0.75 mm, las secciones correspondientes a cabeza tórax y abdomen se encuentran visibles; a nivel del mesotrón se forman las proyecciones laterales que darán origen a las alas, las antenas y las patas son poco distinguibles.

Marín y Cisneros (1977) señalan de la "pupa" se forma después de mudar la "prepupa", se caracteriza porque las regiones del cuerpo y apéndices se hacen distinguibles, mide de 1.65 de largo por 0.25 mm de ancho. El primer par de patas está dirigido hacia delante entre las antenas; los otros dos pares están proyectados hacia atrás.

Piña (1977); Marín y Cisneros (1977) mencionan que al emerger el macho es de apariencia frágil, de color rojo claro que se torna a un color rojo oscuro con secreción cerosa; a medida que transcurre el tiempo se presentan las regiones del cuerpo bien diferenciadas; en la cabeza un par de antenas de tipo moniliforme de 10 segmentos y en el extremo del abdomen comúnmente tienen filamentos o apéndices caudales.

Gilreath y Smith (1987) indican de los machos adultos no tienen la capacidad de alimentarse y presentan metamorfosis completa (holometábola), no así las hembras.

Marín y Cisneros (1977) definen del tórax que es esclerotizado, con un par de alas de venación simple insertadas en el mesotórax; las patas son delgadas y bien desarrolladas con una uña larga en su extremo posterior. El abdomen es oval, con los segmentos visibles acompañados con algunas setas, sobre todo en la pared ventral.

4.2.6. Ciclo biológico

Quintanar (2018) indica que al paso de los días y de acuerdo con las condiciones ambientales, la cochinilla de nopal sufrirá una serie de cambios de forma. Se dice técnicamente que la cochinilla sufre metamorfosis o cambios fácilmente distinguibles antes de llegar a ser adulta. Por otro lado, podemos también observar que existen diferencias entre las cochinillas "hembras" y los "machos". Siendo estos últimos muy importantes para la fecundación de las hembras, pero no para la obtención del colorante.

Aldo (2000) y Castillo (2014) mencionan que los machos son pequeños y alados, mientras que las hembras son ovaladas y sin alas. Las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo de las granas que se observan después de la infestación son llamados “estadios” y el conjunto de estadios se conoce como ciclo biológico. Un ciclo de la cochinilla se considera, desde el estadio de adulto a adulto, pasando por las siguientes etapas:

Macho: Adulto – Huevo - Ninfa I – Ninfa II – Capullo – Pre pupa – Pupa - Macho adulto.

Hembra: Adulto – Huevo - Ninfa I – Ninfa II – Hembra adulta

Aldo (2000) menciona el siguiente esquema de etapas del ciclo biológico de la cochinilla de nopal. El macho y la hembra son semejantes tanto en el estado de huevo como de ninfa I, ninfa II, a partir de este periodo comienza a diferenciarse los dos sexos. En el caso de los machos, la ninfa II forma un capullo en cuyo interior muda, dando lugar a un pre pupa que después llega a ser una pupa, de la que finalmente emerge el adulto. En el caso de la hembra, la ninfa II muda para convertirse en adulto.

Navarrete; Quiroz y López (2007) definen el ciclo biológico del macho es más corto en comparación con el de la hembra, siendo de 50 a 65 días y 90 a 120 días el de la hembra, según sean las condiciones ambientales.

Aldo (2000) menciona que llegando a la fase de oviposición con intervalos de 6 a 20 minutos entre uno y otro, la hembra deposita los huevos individualmente, estos se van adhiriendo entre sí para formar una cadena conforme avanza el proceso.

Marín y Cisneros (1977) indican que existen momentos en que los huevos quedan por debajo del cuerpo de la hembra y eclosionan en un período que varía de 10 minutos hasta 6 horas como lo menciona.

4.2.7. Desarrollo de la cochinilla hembra en tuna

Castillo Narvaes (2014) describe que el huevo Inicialmente es depositado uno por uno, pero posteriormente la oviposición es continua y los huevos quedan unidos formando una serie en forma de cadena. Eclosionan a partir de los 10 a 15 minutos, pudiendo observarse el movimiento de la ninfa a través de la epidermis del nopal.

Ninfa I: Presenta una fase de migración y una de fijación al cladodio. A los pocos minutos de la eclosión, el cuerpo, incluyendo sus apéndices, se cubren de una cera blanca pulverulenta que se pueden diferenciar las antenas y las patas unidas a la parte ventral del cuerpo. La ninfa recién emergida, permanece por unos minutos sobre el cuerpo de la madre y en las siguientes horas busca un sitio sobre la raqueta para fijarse hembra.

Marín y Cisneros (1977) definen de la fijación de ninfa que introduce sus estiletos para succionar los jugos de la planta. En los sucesivos se mantendrá en ese lugar hasta completar su desarrollo los lugares que las ninfas eligen son: cercanos a la madre, en depresiones del cladodio y en lugares no expuestos a la insolación directa ni al viento. Aumentan de tamaño y las secreciones filamentosas cerosas se hacen más visibles, Este estadio puede durar de 20 a 25 días. Con frecuencia se observan de 3 a 4 insectos establecidos en grupo en un mismo lugar.

Aldo (2000) y Vargas (1988) detallan de la **Ninfa II**, que Generalmente permanece fija en la penca, aunque algunas veces llega a cambiar de lugar, en tal caso se interrumpe su desarrollo debido a que al cambiar de sitio su aparato bucal se introduce a la penca de manera parcial. La ninfa II sufre una muda (segunda) que posteriormente dará origen a la hembra en estadio adulto. En esta forma el insecto permanece de 13 a 18 días.

Marín y Cisneros (1977) mencionan de la fase de cochinilla de Hembra adulta: A las pocas horas de la muda, la cochinilla se cubre de un polvo ceroso. La cópula se realiza pocos días después, incrementándose notablemente el volumen del insecto. Pasado un periodo de 30 a 38 días comienza la oviposición, que dura de 28 a 50 días. Pasados de 10 a 20 días después de la oviposición el insecto muere.

Aldo (2000) señala que las hembras depositan en promedio 419 huevecillos, con un mínimo de 293 y un máximo de 586. En total las hembras viven de 102 a 181 días desde su estado de huevo hasta su muerte, pero cuando no se aparean, solo viven unos 103 días.

Fotografía N° 2: Ciclo biológico de la cochinilla de nopal.



Vigueras y Portillo (2014), definen el ciclo biológico de la cochinilla de nopal (*Dactylopius coccus* Costa), las fases de ciclo para la hembra se observan de la imagen a) hasta la i), el macho también pasa por ellas, pero solo hasta la Ninfa II imagen e), para después llegar a adulto imagen k) y se aparean en i).

4.2.8. Localización del carmín en el insecto

Montiel et al. (1997), definen que el carmín de cochinilla no se encuentra en el tubo digestivo (estomodeo, mesenterón y proctodeo), en los ovarios (oviductos laterales y oviducto común), ni tampoco en el tejido adiposo, ni en los músculos. El rojo carmín se encuentra presente en la hemolinfa y en los huevecillos desde sus primeras fases de desarrollo. La hembra adulta *D. coccus* es un saco cuticular que encierra un solo espacio, ocupado en su gran mayoría por los ovarios que originan un gran número de folículos celulares que contienen a los ovocitos, mismos que generan a los huevecillos y estos a su vez representan el peso de cada hembra y por lo tanto el contenido de carmín que cada una puede proporcionar.

4.2.9. Sistemas de producción

Quintanar (2018) define del cultivo de la cochinilla de nopal requiere ciertos cuidados para tener una buena producción. Esta puede sufrir ataque de plagas, enfermedades o estar expuesto a cambios climatológicos drásticos que afecten su desarrollo. Por lo anterior, es necesario elegir la forma de cría y el método de infestación que se apropiado para disminuir o evitar los factores que dañan el cultivo.

4.2.9.1. Penca cortada

Quintanar (2018) indica del espacio pequeño de altas densidades de pencas. Es importante estandarizar el tamaño de las pencas, el tamaño es alrededor de 750cm² debido a que los tamaños de los cladodios están casi siempre predeterminados a 30 o 40 cm.

4.2.9.2. Micro túnel

Aldo (2000) menciona de la estructura que puede ser de varilla 3/8 o ramas de 5 a 12 cm de diámetro, puede tener forma de arco o de dos aguas. Se cubre con materiales que proporcionen sombra como plástico negro o malla sombra, cuando es necesario controlar los cambios bruscos de temperatura se coloca un sombreado adicional.

Vigueras y Portillo (2014) indican que en su interior se teje una red (emparrillado) donde los espacios deben medir 3 x 30 cm, quedando cuatro hileras las cuales se colocan pencas de nopal de aproximadamente 2 o 3 años o cladodios plantados de 1 año, previamente infestadas o se infestan con nidos individuales. El microtúnel mide 8 x 1 m, tiene capacidad de albergar de 650 a 700 pencas y se puede producir 1kg. de grana. Es una de las formas más empleadas y útil en regiones donde la temperatura es menor a 10°C, las lluvias son abundantes, pero además se requiere disminuir el ciclo biológico del insecto.

4.2.9.3. Invernadero

Grandes volúmenes de pencas son manejados en este sistema, consiste en cortar las raquetas o cladodios de una nopalera y transportarlos a una construcción cubierta que regula la temperatura. Hay dos tipos de explotación: la nopaloteca con penca colgada e invernadero con pencas en pie.

4.2.9.4. Nopaloteca

En este las pencas de nopal son colgadas en posición inversa, es decir, la parte más ancha de la penca hacia abajo, en tendedores de entre 3 o 4 estratos en paquetes de 2 o 3 hileras separados por un pasillo de 60cm. Las pencas son perforadas de su base enganchada del orificio formado y colgadas en un tendadero.

4.2.9.5. Penca en pie

Aldo (200) menciona la utilización de cajones de madera con tejidos de hilo, rafia, parecidos al del micro túnel, el ancho de los cajones debe de ser de 1m como máximo, con tres a cuatro hileras de espacios entre las pencas.

4.2.10. Métodos de infestación

4.2.10.1. Bolsa de tul (método Peruano)

Quintanar (2018) indica que en bolsas de tul (aproximadamente 6 x 6 cm de lado) se colocan cochinillas madre y luego son fijadas en pencas de nopal con la ayuda de espinas u otro material no metálico para evitar que la penca se pudra. Estas son colocadas en el tercio medio de la penca debido a que las crías migran ascendentemente en busca de establecerse en las pencas de su preferencia.

Gareca (1993); Viguera y Portillo (2014) mencionan que se debe colocar grupos de 15 a 20 cochinillas. Para que los cladodios superiores de 1 a 2 años se infesten, se colocan en los cladodios de 3 años para que migren a ellos.

4.2.10.2. Penca en pie

Tukuypaj (1993) señala que en cerca de la fase de oviposición las pencas infestadas son cortadas; este procedimiento mejora cuando se protege del sol y el viento al colocar la penca semilla entre dos pencas y sujetadas con un cordón o con espinas.

4.2.10.3. Paño o algodón

Quintanar (2018) señala del método que consta en poner sobre la cochinilla oviplena fresca paños y/o algodones, cuando las crías son ovipositadas suben al paño quedándose enredadas; entonces los paños son llevados y adheridos a las pencas para infestarse.

4.2.10.4. Nido de caña

Quintanar (2018) indica del nido de caña con pequeñas perforaciones que permiten la salida de las crías y que esta hueca por dentro, se colocan hembras oviplenas cosechadas. Con material fibroso y/o algodón los orificios laterales son tapados. Se procede a colgarlos sobre la penca en forma horizontal una vez que son llenados con cochinillas ayudados de cordón de lana u otro material.

4.2.10.5. Raleo de cochinilla

Tukuypaj (1993) manifiesta que por cladodio solo se dejan 10 hembras oviplenas cosechando a las demás cochinillas.

4.2.10.6. Penca infestadora

Quintanar (2018) señala del método, por cada lado de la penca solo se dejan de 15 a 20 cochinillas y las pencas elegidas son aquellas que están infestadas con un mayor número de hembras oviplenas que son cortadas de la parte del tallo de la penca y luego se les quita el cladodio.

4.2.10.7. Bandeja con malla milimétrica

Quintanar (2018) señala de la elaboración de un armazón de madera de 10 x 90cm, con malla milimétrica soportada por cuatro patas. Se eligen cladodios que satisfagan las condiciones óptimas para la infestación y se colocan debajo de esta. En la armazón se colocan hembras oviplenas de cochinilla y se mueve horizontalmente dos veces por día, después los cladodios que ya están infestados se retiran a las 48h y son colgados.

4.2.10.8. Por gravedad

Quintanar (2018) menciona que los nuevos sistemas de producción intensiva dentro de invernadero, este método es utilizado como campo carmín. Es necesario que en los primeros días de oviposición las hembras oviplenas de cochinilla se aprovechen para que las pencas sean separadas de la planta y sean colgadas dentro de nopalotecas. Por gravedad las ninfas caen sobre nuevas pencas que se quieren infestar en la parte baja.

Quintanar (2018) indica que este método implementa la elaboración de un contenedor con papel periódico o reciclado, se recicla solo una vez. Con dos espigas es fijado en la parte media de la penca.

4.2.11. Selección de las pencas

Castillo (2014) menciona que la edad ideal de las pencas que se van a utilizar para la producción es de 7 a 8 meses, no deben de estar muy maduras ni muy tiernas ya que la cochinilla no vive en estas pencas, requieren de una penca fresca y succulenta. Deben tener buen tamaño, entre 30 y 40 cm de largo y no muy gruesas, pero no muy delgadas para que, durante el periodo de crecimiento, la cochinilla este bien alimentada.

4.2.12. Biología de (*Dactylopius Coccus*)

Coronado y Márquez (1994) indican que los homópteros forman un grupo bastante numeroso, pues se conocen aproximadamente 32,000 especies en todo el mundo. Son insectos que pueden adoptar formas altamente especializadas, por lo cual es difícil caracterizarlos en conjunto. En general los homópteros son insectos de metamorfosis incompleta, pero los machos de los cóccidos son una excepción variando en su metamorfosis.

Pina (1977); Marín y Cisneros (1977) definen de la hembra de *Dactylopius coccus* presenta los estados de huevo, ninfa I, ninfa II, y hembra adulta; mientras que el macho pasa por huevo, ninfa I, ninfa II, pre pupa, pupa y adulto. La grana es ovípara, aunque con muy pocas excepciones es aparentemente ovovivípara ya que expelle crías vivas de la vulva.

Mencionan durante la oviposición la hembra deposita los huevos individualmente, con intervalos de 6 a 20 minutos entre uno y otro.

En ocasiones los huevos quedan por abajo del cuerpo de la hembra y eclosionan en un período que varía de 10 minutos hasta 6 horas.

Vargas (1988) indica que al insecto recién emergido se le llama ninfa I, en la que se diferencian las antenas y las patas unidas a la parte ventral del cuerpo.

Marín y Cisneros (1977) manifiestan que la ninfa se mueve para localizar el sitio definitivo de alimentación; los lugares que las ninfas eligen son: cercanos a la madre, en depresiones del cladodio y en lugares no expuestos a la insolación directa ni al viento.

Piña (1977) señala que la ninfa I presenta una fase de migrante. A los pocos minutos de la eclosión, se recubre de una cera blanca pulverulenta.

Vargas (1988); Marín y Cisneros (1977) mencionan que una vez que se fijan estas ninfas, aumentan de tamaño y las secreciones filamentosas cerosas se hacen más visibles; la duración de este instar es de 21 a 25 días. O de 23 a 31 días según Con frecuencia se observan de 3 a 4 insectos establecidos en grupo en un mismo lugar.

Vargas (1988); Marín y Cisneros (1977) definen que la ninfa I da origen a la ninfa II, que al poco tiempo también se cubre de cera pulverulenta, lo que facilita ver la segmentación del cuerpo. La mayoría de las ninfas permanecen adheridas, pero algunas se desplazan en busca de otro lugar para fijarse, aunque generalmente no logran introducir nuevamente los estiletes, pues los factores ambientales (viento, precipitación) las pueden desprender del cladodio La duración de este instar es de 13 a 18 días o de 14 a 24 días.

Gilreath y Smith (1987) definen del caso de las hembras, la ninfa II muda para dar origen a la hembra adulta, cuyo período de preoviposición es de 30 a 68 días; la duración del período de oviposición es de 10 a 20 días. Las hembras depositan en promedio 419 huevecillos, con un mínimo de 293 y un máximo de 586.

Marín y Cisneros (1977) indican de los machos, la ninfa II da lugar a un capullo en cuyo interior se forma el pre pupa y la pupa; la duración de estos estadios, desde la ninfa II a la emergencia del adulto es de 18 a 22 días. En el estado adulto, el macho es de vida efímera y sólo vive de tres a cuatro días, tiempo que aprovecha para aparearse y fecundar a varias hembras antes de morir.

Gilreath y Smith (1987) indican el ciclo biológico del macho puede variar entre 51 y 63 días y el de la hembra entre 64 y 111 días.

Méndez (1992) menciona de los ciclos biológicos de la hembra desde 130 a 177 días en diferentes hábitats. Respecto al macho se presentaron ciclos que oscilaron desde los 83 a los 117 días. La ninfa II macho hila un cocón blanco, ovoide, alargado, de 2.5 mm de longitud y 1.2 mm de anchura, con una abertura en el extremo posterior; en el interior del cocón se forman la pre pupa, la pupa y el adulto alado.

Vargas (1988); Marín y Cisneros (1977) indican La duración de estos 3 estadios es de 18 a 22 días. Y señalan que, al emerger el macho, se dirige hacia las hembras para copular. El número de hembras con las que puede aparearse es variable; el macho sólo es activo durante 2 días. O de 2 a 4 días, posteriormente se vuelve lento, ya no puede copular y muere al tercer día.

4.2.13. Localización del carmín en el insecto

Montiel et al. (1997) determinaron que el carmín no se encuentra en el tubo digestivo (estomodeo, mesenterón y proctodeo), El rojo carmín se encuentra presente en la hemolinfa y en los huevecillos desde sus primeras fases de desarrollo. La hembra adulta *D. coccus* es un saco cuticular que encierra un solo espacio, ocupado en su gran mayoría por los ovarios que originan un gran número de folículos celulares que contienen a los ovocitos, mismos que generan a los huevecillos.

4.2.13.1. Hospedero de la cochinilla

Piña (1977) menciona de la cochinilla que vive en diferentes especies de nopales de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*. Estas cactáceas son nativas de América, pero en el siglo XVI fueron dispersadas en la Península Ibérica y las Islas Canarias de donde posteriormente se extendieron a otras partes del mundo, donde en la actualidad existen grandes áreas cubiertas por nopaleras.

López y Elizondo (1988) definen del nopal es un recurso vegetal de mucha importancia social para los pobladores de la mayor parte del territorio mexicano, ya que desde los albores de nuestra historia ha representado una fuente de alimentación, mucho antes del desarrollo de plantas cultivadas. Actualmente, algunos países altamente tecnificados como los Estados Unidos, Alemania y Japón han desarrollado muchos productos industrializados del nopal. Paradójicamente, siendo nuestro país el centro de diversidad genética más grande del género, se ha observado una falta de continuidad e inconsistencia en los programas de investigación y aprovechamiento de estos recursos *Opuntia* spp. Es el género con mayor número de especies y con usos tan diversos como: alimento humano y para animales, ornamental, para cosméticos, material de construcción, para cercas, como combustible, para cultivo de hongos y de grana, en artesanías y como símbolo patrio. Como medicamento, algunas especies de opuntias se utilizan para controlar la diabetes, para bajar la temperatura, desinflamar las amígdalas, como diurético, contra resfriados y tos.

Piña (1979) menciona que las especies más sobresalientes para el cultivo de grana-cochinilla fina en Oaxaca son el nopal San Gabriel (*Opuntia tomentosa*), el nopal de castilla (*O. ficus-indica*) y el nopal crinado (*O. pilifera*). La grana cochinilla fina (*Dactylopius coccus*), al igual que las otras ocho especies del género, se han encontrado asociadas a diversas especies de *Opuntia* y *Nopalea*.

Méndez et al (1990) definen la edad del cladodio puede influir en el desarrollo y rendimiento de la grana cochinilla. Aunque se han obtenido buenos resultados al utilizar cladodios de entre 6 y 12 meses de edad.

Montiel (1992) afirma que la edad óptima del cladodio para el cultivo de la grana cochinilla es de 2.5 años. El estado nutricional de la planta también influye en el rendimiento de grana cochinilla.

Palomino y Navarro (1988) determinan que las infestaciones son más elevadas en aquellas plantas que están abonadas, encontrando una correlación positiva entre la fertilidad del suelo y la producción de cochinilla.

Zamora (1992) determinó que la utilización de abonos orgánicos es eficiente para incrementar la producción de cochinilla en cuanto a peso, sin modificar el número de hembras. Los abonos que él considera que podrían mejorar la producción son los de origen de ave y de cerdo. En nopales abonados, el citado autor obtuvo 185 y 190 hembras por nopal, con un peso promedio por planta (raqueta) de 2.0872 y 2.0102 g de grana fresca en gallinaza y cerdaza respectivamente. Como resultado de la descomposición lenta y prolongada del estiércol, los nopales satisfacen continuamente sus necesidades fisiológicas.

4.2.14. Factores que afectan el desarrollo de la grana cochinilla.

Herrera (1983) y Aquino (1992) mencionan que son varios los factores que restringen la producción de cochinilla. Durante el desarrollo de la grana se presentan factores abióticos y bióticos que disminuyen el rendimiento en la cosecha. Entre los factores abióticos se encuentran los vientos directos, la insolación, lluvia y el granizo menciona que la temperatura es uno de los factores de mayor importancia sobre el establecimiento, sobrevivencia, crecimiento, desarrollo y reproducción de las cochinillas.

Herrera (1983) y Aquino (1992) indican de las temperaturas bajas (10 a 15°C), en 48 horas o más, se reduce el crecimiento y maduración de los órganos, así como también se inhibe el apareamiento, fertilización y desarrollo de embriones. A temperaturas altas (30 a 35°C) puede reducirse el ciclo biológico de 75 a 40 días en la grana silvestre y de 90 a 60 días en la fina; sin embargo, se reduce su capacidad reproductiva y de establecimiento. El viento, polvo, precipitación, también son limitantes en el establecimiento de las cochinillas tanto silvestres como finas; según la intensidad de estos eventos, los rendimientos pueden verse reducidos hasta en un 54 % en la cochinilla silvestre y hasta un 90 % en la fina.

4.2.15. Propiedades físicas de la cochinilla

Huamani y Mamani (2015) mencionan de su color rojo oscuro cubierta con polvo blanquecino

Forma Ovalada

Sabor Agrio

Peso 0.006 gr.

Tamaño 5mm.

Alimentación La savia de sus pencas

Clima Seco y cálido

Textura Suave

Ciclo biológico 120 días aprox.

4.2.16. Propiedades químicas

Huamani y Mamani (2015) indican el desarrollo de la grana varía mucho en las condiciones ambientales, esto quiere decir que la composición es también muy variable, razón por la cual solo se pueden presentar valores promedio que son manejados en la bibliografía.

4.2.16.1. Composición porcentaje (%).

Huamani y Mamani (2015) mencionan de la siguiente forma.

Ac. Carmínico 10-22

Proteína 40-45

Grasa 10-12

Carbohidratos 10- 12

Ceras 2-3

Cenizas 3-5

Humedad 10-12

La solución acuosa de la cochinilla tiene un pH de 5.2. El contenido de humedad es considerado la cantidad máxima de agua que debe contener la cochinilla para su comercialización. Su valor se expresa en porcentaje en peso (p/p). El mercado exige un contenido de humedad entre 10% a 12%.

4.2.17. Tipos de cochinilla

Huamani y Mamani (2015) indican la importancia de conocer los diversos tipos de cochinilla, de acuerdo a las diversas estructuras y composiciones que presentan como especie; así tenemos fundamentalmente dos tipos de cochinilla:

4.2.17.1. Cochinillas algodonosas

Huamani y Mamani (2015) definen que las secreciones son de color blanco por lo que su cuerpo está cubierto de una madeja con textura de algodón. Dentro de estas secreciones es donde ponen sus huevos. Una de las más conocidas es el piojo harinoso. (*Planococcus citri*), que ataca fundamentalmente a la viña y a los cítricos.

4.2.17.2. Cochinillas diaspinas

Dentro de este grupo tenemos una serie de cochinillas con caparazón endurecido o escudo protector, una especie de escudo que las protege. Muy conocidas dentro de este grupo son las serpetas y los piojos que constituyen una gran amenaza para los cítricos, manzanos, olivos.

4. 2. 18. La Tuna (*Opuntia ficus indica*)

4.2.18.1. Origen y distribución geográfica:

Espinoza (1998) define, la especie *Opuntia ficus indica* L. es originaria del hemisferio occidental y se encuentra distribuida desde la provincia de Alberta en Canadá, hasta la Patagonia en Argentina. Es difícil establecer la época en la que se inició la propagación de opuntias ya que es una planta muy adaptable, se aclimata muy fácilmente a diferentes regiones como las tropicales y subtropicales del mundo. A pesar de ser una planta originaria de América el nombre botánico de esta planta se origina en el viejo mundo en una ciudad de la antigua Grecia llamada Opuntia, en donde crecían estas plantas de allí la denominación a la planta.

Quispe (1981) describe que cuando los españoles descubrieron la cochinilla llevaron la planta de tuna hacia Europa para iniciar la explotación por el siglo XVI, y hasta el siglo XVII se difundió por África, India, Asia, Australia y Hawái. Para inicios del siglo XIX se producía cochinilla en el sur de Europa, norte de África y las Islas Canarias, en donde fue tan exitosa la producción de cochinilla que sobrepasó a la producción de México y Guatemala.

4.2.18.2. Clasificación taxonómica de tuna

Saenz (2006) menciona la clasificación taxonómica de la Tuna de la siguiente forma:

Reino: Plantae

Division: *Magnoliophita*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Caryophyllales*

Familia: *Cactaceae*

Tribu: *Opuntiae*

Género: *Opuntia*

Especie: *Opuntia ficus indica*

Rodríguez (2009) define de las especies de nopal (*Opuntia* spp) han desarrollado características morfológicas que les han permitido adaptarse a la escasa disponibilidad de agua en el suelo, a las variaciones extremas de temperatura y, en general, a las condiciones que prevalecen de las zonas áridas y semiáridas. La succulencia es la característica morfológica del nopal que corresponde a la parte aérea (tallo, flores y frutos) y esto se debe al incremento de masa celular del parénquima, vinculada con un aumento en el tamaño de las vacuolas y a una disminución de los espacios intercelulares. Esta característica permite a los órganos de esta planta acumular grandes cantidades de agua en forma muy rápida durante los cortos periodos de humedad.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. CARACTERÍSTICA Y DESCRIPCIÓN DE LUGAR DE ESTUDIO

5.1.1. UBICACIÓN ESPACIAL

5.1.1.1. Ubicación política:

Región: Arequipa.

Provincia: Arequipa.

Distrito: Santa Rita de Sigwas.

Cuenca: Río Quilca-. Chili. Sigwas, Pampas de Majes, Santa Rita, Vítor, Yura, La Joya, Campiña de Hidrología del Perú, a través de la Dirección Zonal 6 (SENAMHI - Arequipa)

5.1.1.2. Ubicación geográfica:

Altitud: 1270 m.

Latitud sur: 16° 29` 34``

Latitud oeste: 75° 11`20``

Longitud: 72°05'40"

Superficie: 370.16 Km²

5.1.1.3. Ubicación hidrográfica:

Vertiente hidrográfica: Pacífico

Unidad hidrográfica: Cuenca Quilca Chili – Camana Majes Colca

Código: 132

5.1.1.4. Ubicación ecológica:

En el distrito de Santa Rita de Sigwas predomina el clima desértico subtropical, muy caluroso donde la mayor parte del año hay ausencia total de lluvias, menos de 50mm al año. En cuanto a la temperatura, esta varía entre 14°C y 32°C. El clima del área de estudio se caracteriza por ser del tipo desértico subtropical de acuerdo a las zonas de vida Holdridge, (Fuente: Estudio Nacional de la Diversidad Biológica - DGANPE, INRENA, 1997)

5.1.2. UBICACIÓN TEMPORAL DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo de investigación se realizó en el campo experimental de Fundo Don Lucho S.A.C. (Santa Rita de Sigwas – Arequipa), una zona de clima desértico con lluvias escasas. Esta zona tiene una altitud promedio a 1270 m.s.n.m. Con climas apropiados para el desarrollo agrícola, con una extensión territorial de 1205 de hectáreas aproximadamente. El desarrollo de la parte experimental tuvo una duración de 7 meses, de octubre 2018 a abril 2019.

Figura N°1: Mapa de ubicación de la provincia de Arequipa del distrito Santa Rita de Sigwas



Figura N° 2: Imagen satelital [www.\(Google earth\)](http://www.google.com/earth) para la ubicación de lugar de estudio.



5.2. MATERIAL Y MÉTODOS

5.2.1. Materiales

Material biológico:

✚ Tuna de la variedad roja (A)

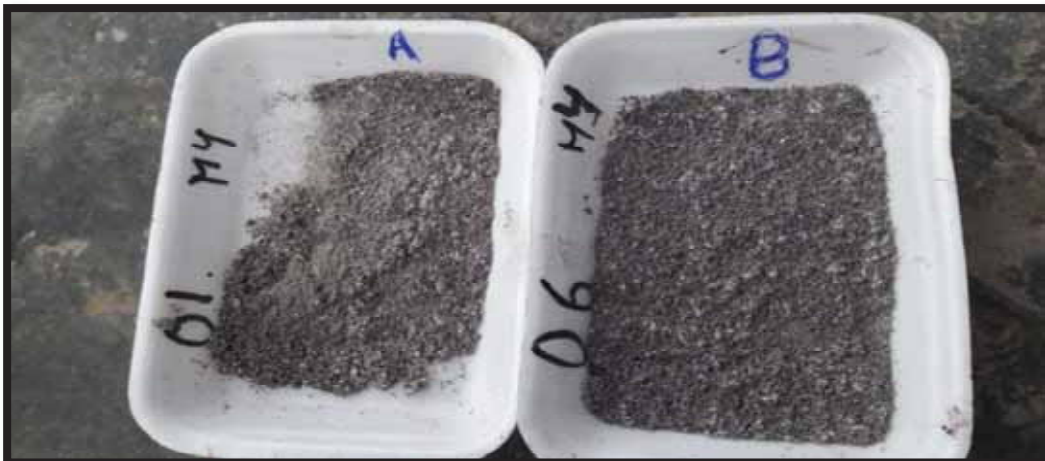
✚ Tuna variedad blanca (B)

✚ Ninfas de la cochinilla

Fotografía N° 3: Plantas de tuna de 6 meses de roja y blanca.



Fotografía N° 4: Ninfas de la cochinilla.



Materiales usados en el vivero

- Escobillas para la limpieza de pencas de la tuna
- Clavos
- Martillo
- Alicata
- Wincha
- Rafia
- Plásticas negras
- Palos de eucalipto
- Malla (raschel) negra.
- Alambres
- Palos de eucalipto
- Plásticas
- Guantes
- Una cinta métrica de 3 m.
- Lupas de lux, 20X y 30x.
- Letreros de madera
- Cintas de colores
- Tijera
- Malla (negro)
- Cuchillo

Materiales usados en el campo

- Cernidor de plástico para infestar
- Bandejas para traslado de ninfas al campo
- Guantes
- Una cinta métrica de 3m.
- Palos de madera
- Carteles de identificación

Material usado en el gabinete

- Una carpeta con hojas bond y un lápiz 2B.
- Lapicero
- Corrector
- Lápiz
- Borrador
- Cuadro de formulación de grados de cochinilla
- Ficha de evaluación

Equipos y herramientas usados en el vivero

- Termómetro
- 2 cajas de poda
- Regadora.
- 2 Lavadores de poda
- Baldes.
- Tijera
- Marcador.
- Balanza electrónica para el pesado de ninfa.
- Carretilla para transporte de pencas a los bordes de las parcelas
- Motocar para traslado de material genético (penca)
- 2 Bandejas de tecnophort
- 2 Bandejas de plástica
- 2 brochas y pincel

Herramientas utilizadas en campo

- 2 Bandejas de plástica para llevar las ninfas al campo
- Cernidor plástico

Equipos usados en gabinete

1. Laptop
2. USB
3. Calculadora.
4. Cámaras fotográficas

5.3. Métodos

5.3.1. Descripción de los métodos

- Tipo de investigación: Mixto.
- Método de investigación: Experimental.
- Variables dependientes: Ninfa de cochinilla.
- Variable independiente: Dos variedades de tuna (roja y blanca).

5.3.2. Diseño experimental

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se realizó empleando un diseño ANOVA de comparación de Tukey y Duncan, estadístico de medias y porcentajes.

5.3.3. Tratamiento en estudio

- 🚧 Hospedero de la tuna variedad blanca (B) con 200 repeticiones (cladodios)
- 🚧 Hospedero de la tuna variedad roja (A) con 200 repeticiones (cladodios)

5.3.4. Planteamiento del trabajo de investigación

El trabajo de investigación de producción de ninfas de cochinilla, se dividió en dos partes.

- 🚧 La primera etapa de la investigación se realizó en vivero donde se evaluó los estadios de la cochinilla y la producción de ninfas, en lo cual se proporcionó un ambiente más adecuado (temperatura, humedad relativa, techo con malla raschel para evitar las incidencias de fuertes vientos y rayos solares)
- 🚧 La segunda etapa se desarrolló en campo definitivo, donde se realizó la infestación con ninfas obtenidas de cladodios de las dos variedades de tuna roja y blanca provenientes de vivero, en lo cual se evaluó grado de establecimiento de ninfas de cochinillas en camas elegidos de plantación de tuna de variedad roja en campo, en condiciones climáticas sub tropicales áridas de irrigación Santa Rita de Sigwas.

🚧 Evaluaciones de los parámetros en vivero

- Dimensiones de cladodios en cm².
- Establecimiento de ninfas de la cochinilla en cladodios de tuna (blanca y roja).
- Registro de ninfas de la cochinilla en kilogramos.

Evaluaciones de los parámetros de infestación con ninfa provenientes del vivero en plantación de tuna en campo

- Evaluación de establecimiento de estadios de cochinilla por grados en plantaciones de tuna en campo (inicio de evaluación a los 10 días después de la infestación).

5.3.5. Variedades utilizadas en la investigación

En el campo experimental de Fundo Don Lucho S.A.C. (Santa Rita de Siguan – Arequipa), cuenta en mayor porcentaje de dos variedades de tuna roja y blanca, que son adaptadas al clima de la zona.

- **variedad blanca**

Esta variedad de tuna generalmente posee pencas de tamaño grande de forma alargada y la parte superior termina en puntiaguda tiene escasa y pequeñas espinas, se caracteriza por no presentar frutos.

Las pencas de esta variedad son más suculentas contiene bastante savia para la alimentación y aceptación de las ninfas de cochinilla.

- **variedad roja**

La variedad roja de la tuna se caracteriza por tener pencas de distintas dimensiones, epidermis gruesa, no son suculentas, las flores son de color rojo, presenta numerosos frutos y disponen de abundancias espinas en pencas.

CLADODIO: Es el tallo cortado de tuna con cutícula gruesa y cerosa que evita la evapotranspiración lo cual fue utilizado para la producción de ninfas de cochinilla en vivero.

PENCAS: Son los tallos en estado de crecimiento en la misma planta de tuna en donde se realizó la infestación para ver el establecimiento de ninfas en campo.

A) INSTALACIÓN DE CAMAS EXPERIMENTALES EN VIVERO

5.4. DISEÑO DE CAMAS EN VIVERO

El tamaño de campo experimental es de 15m de largo y 5m de ancho, haciendo un área total de 75m², constituido por 2 camas experimentales. El vivero es un lugar apropiado para prevenir las incidencias del fenómeno atmosférico como también para recojo y traslado de las ninfas de cochinilla.

Primero se diseñó los hoyos de 0.50m de profundidad por 0.30m de diámetro, los parantes utilizados son 6 cada uno con medida de 4.50m, en cada lado 3 parantes con un espaciado de 5m, con una altura de 4m. Para esta labor se utilizó pico, pala y cinta métrica luego se realizó techado con malla (raschel) para limitar las incidencias negativas de fenómenos atmosféricos para el desarrollo de la cochinilla.

Una vez ya instalado el vivero se procedió con los diseños de las camas para el colgado de los cladodios de tuna.

Esquema 1: Croquis de la instalación del vivero



5.4.1. Características de las camas para producción de ninfas en el vivero

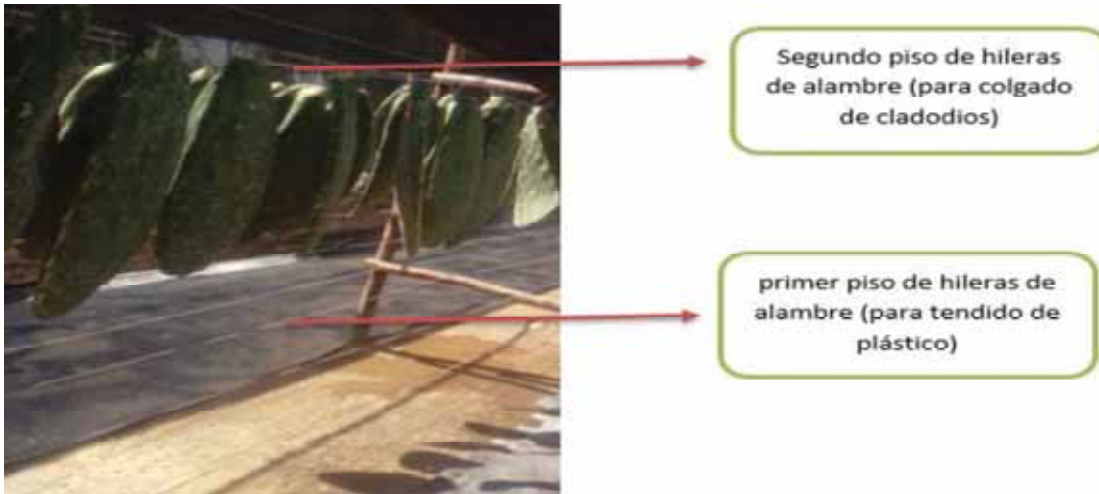
- Largo: 12m
- Ancho: 1m
- Área de una cama: 12m²
- Numero de cladodios por cama: 200
- Número total de cama: 2
- Número total de división de pisos de las dos camas: 16
- Número total de cladodios por experimento: 400 de las dos variedades de tuna
- Calles: 1m
- Numero de calles: 3
- Largo de calle: 15m
- Ancho de calle: 1m
- Área total de calle: 45m²

5.4.2. Instalación de camas dentro del vivero

La instalación de camas se dividió en dos, para cada variedad de tuna, con las siguientes dimensiones: 12m de largo x 1m de ancho haciendo un área total de 12m², donde se instaló 8 parantes de palos, para cada variedad de los cladodios de tuna, haciendo hoyos de 0.50m de profundidad por 0.30m de diámetro, en lo cual se utilizó 16 palos. Luego se procedió con la colocación de 24 hilos de alambre recocado para ambas camas a una distancia de 40cm de largo, haciendo un total 2 pisos instalación de hileras para el colgado de cladodios (primer piso de hilera es para tendido de plástico y el segundo piso es para el colgado de cladodios de tuna).

Después se procedió con la instalación de 200 cladodios de tuna, con distanciamiento de 2cm entre cladodios. Cada cama experimental con 200 cladodios, llegando a sumar en total 400 cladodios de tuna de las dos camas de variedades de roja y blanca, con un diseño de 3 calles de 1m de ancho, que separa entre camas para un manejo apropiado.

Fotografía N° 5: Instalación de camas por pisos de hilera de alambre en vivero.



5.4.3. Procedimiento de obtención de cladodios de tuna variedades roja y blanca

5.4.3.1. Corte y embolsado en mallas los cladodios la tuna.

Primero se seleccionó 230 cladodios de variedad de tuna blanca y 230 cladodios de tuna roja en donde se tomó las siguientes características primero la edad de planta que fue de (5 meses), ya que en esta etapa los cladodios no son muy duras ni muy tiernas también es importante la forma, tamaño y grosor de cladodios para su mejor desarrollo de ninfas de cochinilla en vivero.

El corte de cladodios de tuna se realizó con un cuchillo de la parte inferior de, sin dañar la epidermis de cladodios de tuna y después se colocaron en sacos de malla para su traslado al vivero.

Fotografía N° 6: Corte y embolsado de cladodios de tuna en sacos de malla.



5.4.3.2. Traslado de cladodios de tuna para la investigación en vivero

El traslado de cladodios se realizó de distintos lotes de cada variedad de tuna, embolsados en los sacos de malla, este procedimiento se realizó con mucho cuidado para no dañar la epidermis de los cladodios de tuna.

5.4.3.3. Limpieza de cladodios de la tuna en vivero

Una vez escogidas y seleccionadas los cladodios de tuna de cada variedad, se procedió con la limpieza de espinas, suciedad, telarañas y cochinillas silvestres, para facilitar el manejo en el vivero, para lo cual se utilizó escobilla de poda.

Fotografía N° 7: Limpieza de cladodios de tuna roja y blanca.



5.4.3.4. Tendido de plástico para la colocación de los cladodios de tuna

El tendido de plástico se realizó en primer piso de hilera con alambres, para evitar el desperdicio de las ninfas de cochinilla en ambas camas de variedad (roja y blanca), luego se procedió con la infestación de cladodios con ninfas de cochinilla.

Fotografía N° 8: Tendido de plástico para colocación de cladodios de tuna.



5.4.3.5. Tendido de cladodios de tuna para la infestación

Los cladodios de tuna se colocaron encima de plástico tendido, 200 cladodios seleccionados de cada variedad con un distanciamiento de 0.10cm entre cladodios, para facilitar la infestación con ninfas.

Fotografía N° 9: Tendidos de cladodios para la infestación.



5.4.3.6. Infestación de cladodios de tuna con ninfas de cochinilla

Se procedió la infestación con 25gr de ninfas, para 200 cladodios de la variedad roja y 25gr de ninfas para 200 cladodios de la variedad blanca, luego se dejó por 3 días para que las ninfas se establezcan en cladodios, en este procedimiento se utilizó el cernidor plástico para uniformizar la infestación en cladodios de tuna.

Fotografía N° 10: Cladodios infestadas con ninfas de cochinilla.



5.4.3.7. Acondicionamiento de cladodios en forma vertical

Ya teniendo los cladodios con ninfas establecidas se procedió con la colocación de alambres galvanizados de la parte inferior de cladodio, para luego colgar en hilos de alambres y dejarlos en posición vertical hasta el momento de cosecha de ninfas.

Fotografía N° 11: Cladodios con ninfas de cochinilla en posición vertical.



5.4.3.8. Cosecha de ninfas de cochinilla después de los 92 días de infestación

La cosecha de ninfas fue a diario a las 5pm, en bandejas codificados para cada variedad (B = blanca, A=roja), para facilitar el registro de peso. Esta actividad se realizó desde el primer día hasta el último día de oviposición de cochinillas. Los materiales utilizados fueron:

- Plástico tendido en la base de los cladodios: se realizó para la captura de las ninfas y facilitar el recojo en las bandejas codificados para cada variedad de cladodios de tuna.
- Brocha: se utilizó para juntar las ninfas caídas sobre el plástico.
- Bandeja: 2 bandejas de tecnopor para recojo de ninfas en vivero y 2 bandejas de plástico para llevar a la planta procesadora y registrar su peso respectivo.
- Guante: para facilitar el recojo de las ninfas de las cochinillas.

Fotografía N° 12: Procedimiento de cosecha de ninfas de cochinilla.



5.4.3.9. Registro de peso de las ninfas de cochinillas

El registro de peso se realizó de manera diaria, para determinar la diferencia de pesos de ninfas de cada variedad de cladodios de tuna. Los materiales utilizados fueron:

- 2 bandejas de tecnopor
- 2 bandejas de plástico
- Brocha
- Pinza
- Balanza eléctrica
- Cuaderno de registro
- Lapicero

Fotografía N° 13: Registro de peso de las ninfas de cochinillas obtenidas de cladodios de tuna de las dos variedades en vivero.



5.4.3.10. Registro de peso de las cochinillas después de la oviposición

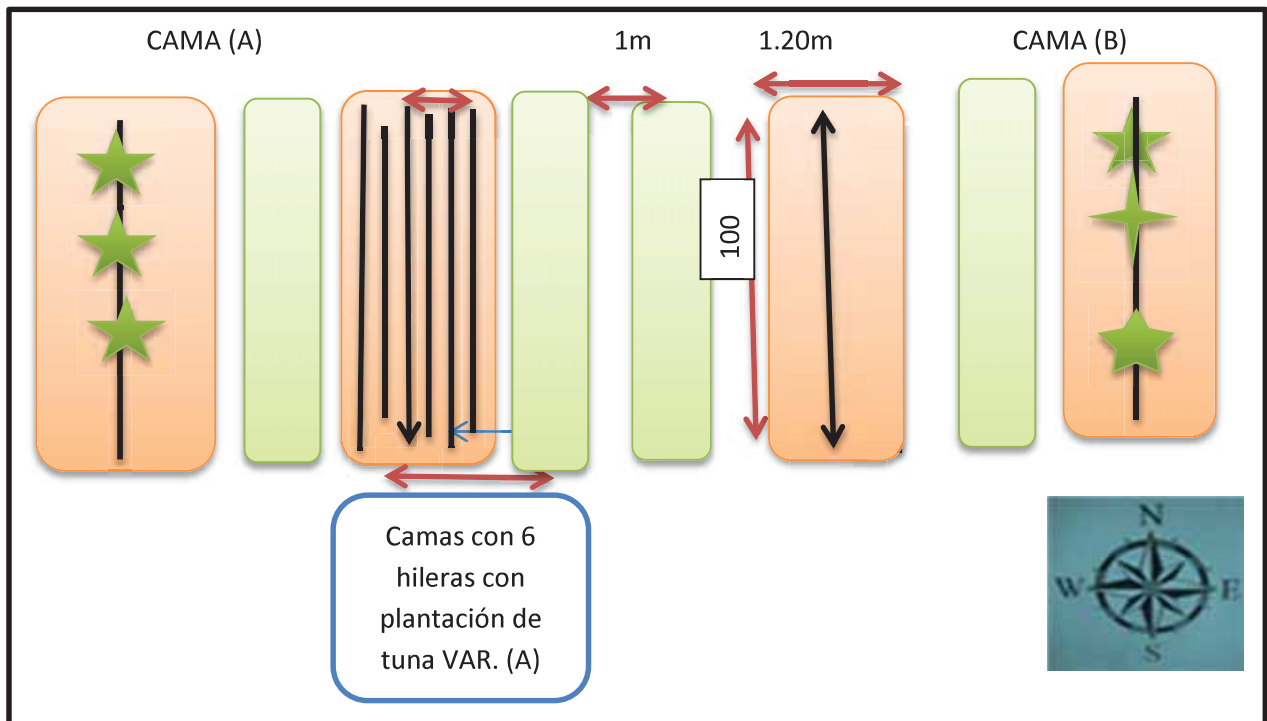
La cosecha se realizó manualmente por separada de cada cladodio de tuna a una bandeja. Utilizando los siguientes materiales guantes, lente, mascarilla y escobilla de poda, para limpiar las cochinillas de los cladodios de tuna a un lavador, después se pasó a una bandeja de tecnopor, registrando el número de evaluación que corresponde en donde se guardó de forma ordenada en caja de poda, para el traslado a la planta procesadora de cochinilla y su registró de peso de cada variedad.

Fotografía N° 14: Registro de peso de la cochinilla fresco.



B) DESIGNACIÓN DE CAMAS DE PLANTACIÓN DE TUNA PARA LA INFESTACIÓN CON NINFAS DE COCHINILLA PROVENIENTES DEL VIVERO

Esquema 2: Diseño de camas de plantación de tuna designadas para la infestación con ninfas obtenidas del vivero.



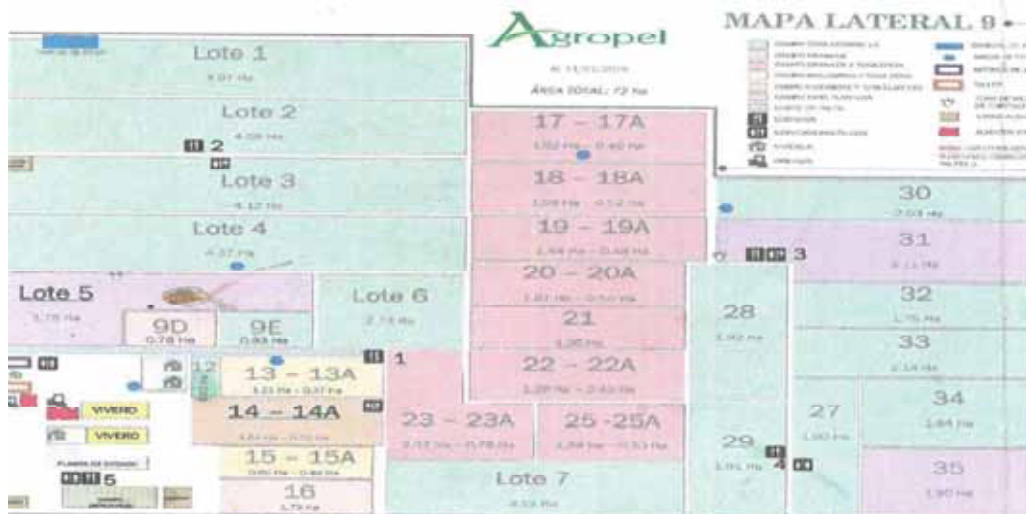
Medidas de diseño de las camas de plantación de tuna en campo experimental

- Área total 10000 m²
- Distanciamiento de calles entre hileras 20cm
- Ancho de cama 1.20m
- Largo de la cama 100m
- Separación de calles entre camas 1m
- Distanciamiento de planta entre planta 15cm

5.5. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN DE PLANTACIÓN DE TUNA PARA VER EL ESTABLECIMIENTO DE NINFAS PROVINIENTES DEL VIVERO

El lugar de campo experimental se ubicó en lateral nueve (L9), Válvula 35, con una hectárea de plantación de tuna de la variedad roja.

Distribución de ubicación de lotes de plantaciones de tuna en campo



5.5.1. Descripción de camas con plantación de tuna para la infestación

La plantación de tuna en la empresa cuenta con un sistema de riego tecnificado (riego por goteo) y manejo adecuado para el desarrollo de la tuna.

La dimensión de las camas es de 1.20m de ancho, distanciamiento de calles entre hileras 20cm, largo de la cama 100m, separación de calles entre camas 1m, distanciamiento de planta 15cm.

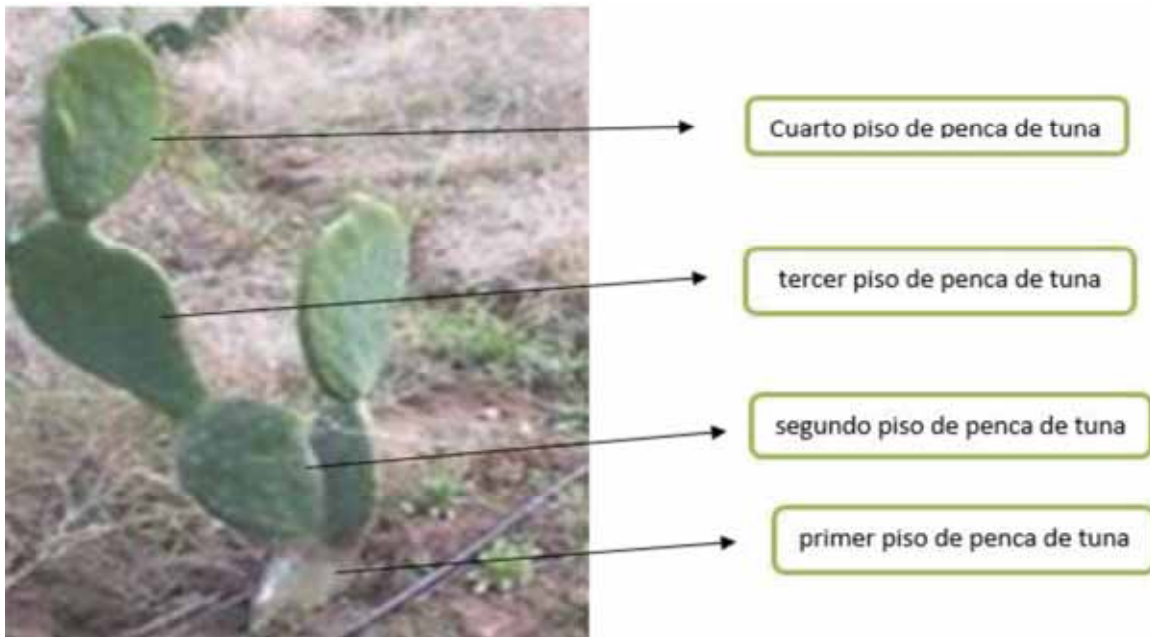
Fotografía N° 15: Planta de tuna de variedad roja designada para la infestación.



5.5.2. Descripción de la planta de tuna para la infestación

La planta de tuna al inicio de infestación ya tenía tres pisos de pencas donde el primer piso consta de una sola penca, segundo piso de 14 a 23 pencas y tercer piso 10 a 16 pencas de tuna dependiendo de factores climaticos.

Fotografía N° 16: Conformación por pisos la planta de tuna variedad roja.



Fotografía N° 17: Evaluación de conformación de la planta de tuna variedad roja.



5.5.2.1. Penca de tuna en estado de crecimiento de variedad roja en campo

La empresa cuenta con una plantación de tuna de buena calidad donde las pencas de tuna tienen medidas muy favorables para el desarrollo de la cochinilla como se puede mencionar 32 a 42cm. de largo por 20 a 38cm de ancho, sus ramas de tuna están formadas por pencas de color verde oscuro o verde claro.

Una penca plantada produce otro piso de pencas que pueden estar formadas por 19 o más pencas, el tercer piso puede estar conformado por 12 o más pencas, aunque también puede haber algunas plantas que presenten hasta quinto piso dependiendo de tipo de suelo, distanciamiento entre planta, humedad del suelo, aireación por ambos lados de las camas o surcos de la plantación de tuna. Pero las pencas de quinto piso ya no son recomendables para la infestación.

Fotografía N° 18: Penca de la planta de tuna desarrollada para la infestación.



5.5.2.2. Elección de las camas para la infestación con ninfas provenientes del vivero en plantación de tuna

La infestación se realizó en lote de plantación de tuna de la variedad roja con ninfas provenientes del vivero.

- ✚ Se seleccionó cuatro camas al azar separando con dos camas sin infestar, para asegurar que no tenga ninguna interferencia en la infestación con ninfas obtenidas de variedades (roja y blanca).
- ✚ Se procedió colocar los palos con sus respectivos etiquetados en las camas designadas para la infestación; **(A)** para las ninfas provenientes de cladodios de tuna de variedad roja y **(B)** para las ninfas provenientes de cladodios de tuna de variedad blanca del vivero.

Fotografía N° 19: Camas de plantación de tuna designadas para la infestación con ninfas de cochinilla provenientes de los cladodios de tuna de variedades roja y blanca del vivero.



5.5.3. Traslado de ninfas obtenidas del vivero al campo

El traslado de ninfas obtenidas de los cladodios de la variedad de tuna roja y blanca fue llevado en bandejas por separados con sus respectivas etiquetas al campo de plantación de tuna para su respectiva infestación.

5.5.4. Infestación con ninfas a la planta de tuna de variedad roja en campo

Una vez obtenida las ninfas del vivero, se procedió a infestar en las camas designadas para cada variedad de manera diaria. La infestación se realizó utilizando un cernidor de plástico para asegurar la uniformidad de infestación en la planta de tuna.

Para ver la infestación de un metro cuadrado se realizó la ecuación de aspa simple donde se pudo calcular la cantidad de área a infestarse con ninfas obtenidas de cada variedad de cladodios de tuna.

El ejemplo muestra el total de cantidad de ninfas obtenidas de cada variedad:

- Variedad blanca: se obtuvo 640gr de cuarenta días de oviposición de los 200 cladodios.
- Variedad blanca: se obtuvo 320.4gr de cuarenta días de oviposición de los 200 cladodios.

VARIEDAD BLANCA

- 1000gr de ninfas de la cochinilla que infesta a un área de 200m² por lo tanto se hizo el cálculo con la cantidad de ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad blanca que es 640gr.
- Los 640gr de ninfas obtenidas de cladodios de la variedad blanca de los 40 días de recolección fue infestada a un área de 128m² de plantación de tuna.

1000gr → 200m²

640gr → X

X = 128m².

VARIEDAD ROJA

- 1000gr de ninfas de cochinilla que infesta a un área de 200m² por lo tanto se hizo el cálculo con la cantidad de ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad roja que es 320.4gr.
- Los 320.4gr de ninfas obtenidas de cladodios de la variedad roja de los 40 días de recolección fue infestada a un área de 64.08m² de plantación de tuna.

1000gr → 200m²

320.4gr → X

X = 64.08m².

Fotografía N° 20: Cernidor de plástico con ninfa de cochinilla para la infestación.



5.5.5. Evaluación de grado de establecimiento de ninfas en planta de tuna

Para la evaluación de establecimiento de ninfas obtenidas de los cladodios de tuna de variedades roja y blanca proveniente del vivero. Se escogió dos muestras al azar por surco, cada muestra conformada por un 1m² para la evaluación de plantas existentes en dicha área de plantación de tuna, donde se procedió a la siguiente evaluación:

- ✚ Numero de planta existente en 1m².
- ✚ Numero de pencas por pisos (piso 1, piso 2 y piso 3).
- ✚ Grado de establecimiento de ninfas de cochinilla.

La primera evaluación se realizó después de 10 días de infestación luego la segunda, tercera y la cuarta evaluación se realizaron cada 20 días para ver las diferencias de los grados de establecimiento de ninfas en plantación de tuna.

5.6. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS

A) EVALUACIÓN DE LOS CLADODIOS DE TUNA DE LAS DOS VARIEDADES EN CAMAS EXPERIMENTALES EN VIVERO

5.6.1. Evaluación de establecimiento de la cochinilla en las variedades de tuna (roja y blanca) en vivero durante la investigación.

La evaluación de los parámetros, comenzó desde el primer día de la instalación de cladodios de tuna de variedad roja y blanca en camas experimentales en vivero.

Para la ejecución de esta investigación de producción de ninfa de cochinilla, se tomó en cuenta los principales parámetros como son:

- ✚ Evaluación de temperatura del ambiente y humedad relativa del vivero, materia seca de cladodios de tuna.
- ✚ Dimensiones de cladodios de tuna (cm).
- ✚ Registro de evaluación de los estadios de la cochinilla.
- ✚ Registro de evaluación de peso por cada día de recojo de ninfas de cochinilla.

5.6.2. Evaluación de materia seca de cladodios de tuna provenientes de campo

Una vez teniendo seleccionadas los cladodios de tuna de variedad roja y blanca se procedió a evaluar el contenido de la materia seca de ambas variedades.

Fotografía N° 21: Cladodio cortadas de tuna para la evaluación de materia seca proveniente de campo de las dos variedades por separado.



5.6.3. Temperatura y humedad relativa del vivero

La temperatura y humedad relativa se realizó en las fechas programadas de evaluación de estadios de la cochinilla en horas de 7:00 AM.

Fotografía N° 22: Medición de temperatura y humedad relativa del vivero.



5.6.4. Dimensiones de los cladodios de tuna (cm)

Una vez ya seleccionada los 400 cladodios de la tuna roja y blanca se realizó el siguiente procedimiento:

- ✚ Variedad de cladodio de tuna roja (A) 200, de los cuales se escogió al azar 100 cladodios para la medición en cm, luego su respectivo etiquetado (A1, A2, ...A100), los mismos cladodios fueron evaluados para el seguimiento de los diferentes estadios de la cochinilla.
- ✚ Variedad de cladodio de tuna blanca (B) 200, de los cuales se escogió al azar 100 cladodios para la medición en cm², para su respectivo etiquetado (B1, B2, ...B100), las misma cladodios fueron evaluados para el seguimiento de los diferentes estadios de la cochinilla.

Este procedimiento fue para ver la uniformidad de los cladodios de tuna y el contenido de la cochinilla por cada cladodio registrada.

Fotografía N° 23: Medición en cm de 100 cladodios de tuna de las dos variedades.



5.6.5. Registro de evaluación de los estadios de la cochinilla

Las evaluaciones de los estadios de cochinilla se realizaron a partir de la infestación de los cladodios de tuna ya registrados con sus respectivas etiquetas en el anterior procedimiento. Para cladodios de tuna roja (A1, A2, ...A100) de la misma forma para cladodios de tuna de variedad blanca (B1, B2, ...B100), estas fueron las etiquetas de identificación a los cladodios a evaluarse. La primera evaluación se realizó a los 05 días de infestación luego a 10 días de infestación y posteriormente se evaluó cada 20 días hasta los primeros días de oviposición de cochinilla.

Estadio I: ninfa

La ninfa es una fase migrante en la cual posee patas, antenas y ojos bien definidos, tiene un color rojo oscuro en este estadio se pueden trasladar de un lugar a otro, este periodo dura aproximadamente 5 a 22 días para pasar a estadio II o fase migrante.

Fotografía N° 24: Cladodios infestados con ninfas de cochinilla.



Estadio II: fase establecidas de ninfas en cladodios de tuna

En esta fase se consideró desde el momento cuando la ninfa introduce sus estiletes para succionar los jugos de los cladodios de la tuna para luego quedarse hasta completar su desarrollo. Las características visibles fueron el aumento de tamaño y la presentación de cera algodonosa de color blanco luminoso alrededor del cuerpo de la ninfa, generalmente permanece fija en el cladodio, aunque algunas veces llega a cambiar de lugar, en este caso ya no introduce bien su estilete solo lo hacen de manera parcial y en algunos casos llegan a morir. En este estadio sufre una muda de dimorfismo sexual donde el macho presenta una envoltura para convertirse en adulto alado lo que le permite transportarse de cladodio a cladodio y tiene un papel fecundador y las hembras pasan al estadio E3, este estadio dura aproximadamente 12-19 días.

Fotografía N° 25: Cladodios colgados con ninfas establecidas (estadio E2).



Estadio E3: pre oviplena

En este estadio se efectuó la copula, donde la oviplena joven incrementa notablemente el volumen para convertirse en oviplenas adultas, las características que presentan son de forma ovoide y está cubierta de un polvo blanco ceroso también incrementan rápidamente de volumen.

Fotografía N° 26: Cladodios de tuna con pre oviplenas de la cochinilla.



Estadio IV: oviplenas

En este estadio E4 se consideró a las oviplenas adultas que tienen la forma ovoide con un volumen notable y cambian de color para el momento de oviposición a un color negro oscuro rojizo. Cuando empieza a ovipositar, van perdiendo el volumen las oviplenas hasta llegar a un tamaño pequeño y arrugado para luego secarse.

Fotografía N° 27: Cladodio de tuna con oviplenas de la cochinilla.



5.6.6. Registro de peso por día de ninfas de cochinilla recogidas

El registro de peso de ninfas obtenidas de los cladodios de cada variedad de la tuna, se llevó por separado con sus respectivas etiquetas en la planta procesadora de cochinilla de manera diaria, para luego trasladar al campo para las camas designadas de cultivo de la tuna de variedad roja, para ver la diferencia de establecimiento de las ninfas de cochinilla obtenidas de cladodios de variedades de tuna roja y blanca provenientes de vivero.

Fotografía N° 28: Registro de peso de ninfas de cochinilla.



5.6.7. Registro de conteo de desprendimiento de oviplenas de cladodio de la tuna

El desprendimiento de las oviplenas de los cladodios se debió a varios factores: climáticos (viento, lluvia y temperatura) y biológico movimiento de oviplenas, cuando pasaron a estadio de cenicientas (oviplenas secas) y desprendimiento de su estilete de cladodios de tuna, para llevar el mejor control, se separaron de las ninfas recogidas de manera diaria y su registro de conteo por separado de las dos variedades roja y blanca.

Fotografía N° 29: Separación de oviplenas caídas de ninfas de cochinilla.



5.6.8. Registro de peso fresco de cochinilla después de la cosecha

El registro de peso de las cochinillas se realizó una vez que ya las oviplenas pasan a ser cenicienta cumpliendo su ciclo biológico, en el cual ya no ovipositan. Viendo el estado biológico de cochinillas en los cladodios de tuna de variedad roja y blanca se llegó a cosechar de las 400 muestras de cladodios, cada cladodio por separado a una bandeja tomando en cuenta el número correlativo de las variedades de tuna roja y blanca, luego se procedió con la separación de polvo y cochinilla utilizando la malla milimétrica para nuevamente registrar los pesos reales de cochinilla.

Fotografía N° 30: Registro de peso de cochinilla fresco.



5.6.9. Registro de materia seca de cladodio de la tuna después de la cosecha de cochinilla

El registro de materia seca de cada variedad de cladodio de tuna se realizó después de la obtención de cochinilla.

Fotografía N° 31: Corte de cladodio de tuna para obtener la materia seca de variedad roja y blanca.



B) EVALUACIÓN DE GRADOS DE ESTABLECIMIENTO DE NINFAS DE COCHINILLA EN LAS CAMAS EXPERIMENTALES DE PLANTACIONES DE TUNA DE LA VARIEDAD ROJA EN CAMPO

5.6.10. Evaluación de establecimiento de ninfas en plantaciones de tuna

La evaluación se realizó para ver el establecimiento de ninfas de cochinilla obtenidas de las dos variedades de cladodios de tuna (roja y blanca). Donde se pudo ver las diferencias de establecimientos de las ninfas en las plantaciones de tuna roja en campo.

Fotografía N° 32: Infestación con ninfas de cochinilla en cultivo de tuna.



5.6.11. Evaluación de grado de establecimiento de ninfas en plantaciones de tuna

La evaluación de establecimiento de las ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) obtenidas del vivero en plantación de tuna roja en campo. La primera evaluación se realizó después de 10 días de infestación luego la segunda, tercera y cuarta evaluación se realizaron cada 20 días.

Fotografía N° 33: Evaluación de establecimiento de ninfas en tuna roja.



VI: RESULTADOS Y DISCUSIONES

La información recogida es analizada estadísticamente en el presente capítulo con los datos de los parámetros que se ha tomado en cuenta en la presente investigación.

Cuadro N° 1: Dimensiones de cladodio de tuna de la variedad roja (A).

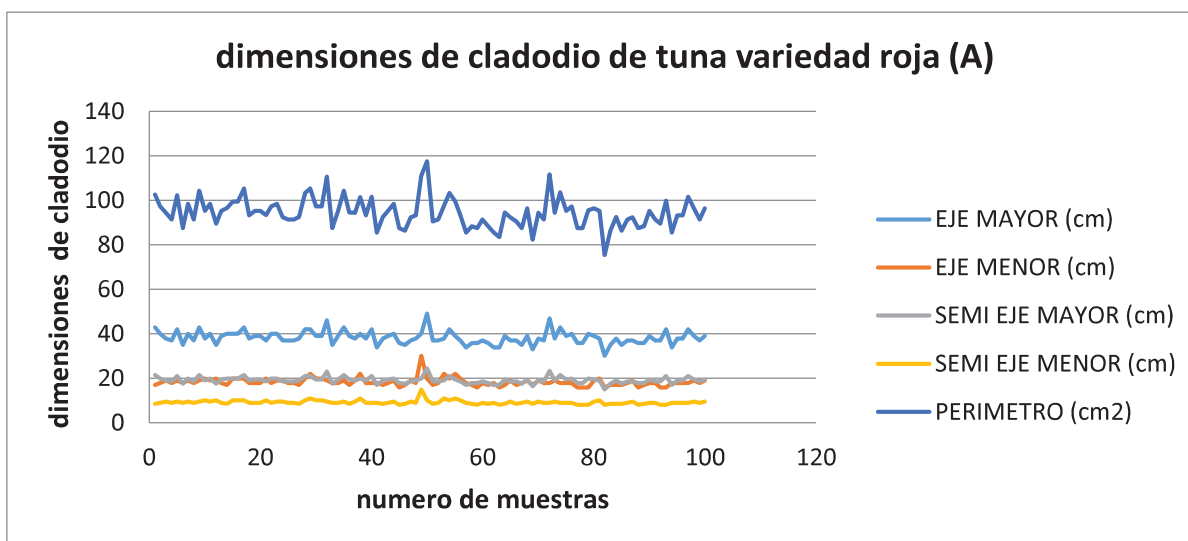
| N° MUESTRAS (CLADODIOS) | EJE MAYOR (cm) | EJE MENOR (cm) | SEMI EJE MAYOR (cm) | SEMI EJE MENOR (cm) | PERIMETRO (cm ²) |
|----------------------------|----------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 2 | 40 | 18 | 20 | 9 | 97 |
| 3 | 38 | 19 | 19 | 9.5 | 94 |
| 4 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 5 | 42 | 19 | 21 | 9.5 | 102 |
| 6 | 35 | 18 | 17.5 | 9 | 87 |
| 7 | 40 | 19 | 20 | 9.5 | 98 |
| 8 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 9 | 43 | 19 | 21.5 | 9.5 | 104 |
| 10 | 38 | 20 | 19 | 10 | 95 |
| 11 | 40 | 19 | 20 | 9.5 | 98 |
| 12 | 35 | 20 | 17.5 | 10 | 90 |
| 13 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 14 | 40 | 17 | 20 | 8.5 | 97 |
| 15 | 40 | 20 | 20 | 10 | 99 |
| 16 | 40 | 20 | 20 | 10 | 99 |
| 17 | 43 | 20 | 21.5 | 10 | 105 |
| 18 | 38 | 18 | 19 | 9 | 93 |
| 19 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 20 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 21 | 37 | 20 | 18.5 | 10 | 93 |
| 22 | 40 | 18 | 20 | 9 | 97 |
| 23 | 40 | 19 | 20 | 9.5 | 98 |
| 24 | 37 | 19 | 18.5 | 9.5 | 92 |
| 25 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 26 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 27 | 38 | 17 | 19 | 8.5 | 92 |
| 28 | 42 | 20 | 21 | 10 | 103 |
| 29 | 42 | 22 | 21 | 11 | 105 |
| 30 | 39 | 20 | 19.5 | 10 | 97 |

| | | | | | |
|----|----|----|------|-----|-----|
| 31 | 39 | 20 | 19.5 | 10 | 97 |
| 32 | 46 | 19 | 23 | 9.5 | 111 |
| 33 | 35 | 18 | 17.5 | 9 | 87 |
| 34 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 35 | 43 | 19 | 21.5 | 9.5 | 104 |
| 36 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 37 | 38 | 19 | 19 | 9.5 | 94 |
| 38 | 40 | 22 | 20 | 11 | 101 |
| 39 | 38 | 18 | 19 | 9 | 93 |
| 40 | 42 | 18 | 21 | 9 | 102 |
| 41 | 34 | 18 | 17 | 9 | 85 |
| 42 | 38 | 17 | 19 | 8.5 | 92 |
| 43 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 44 | 40 | 19 | 20 | 9.5 | 98 |
| 45 | 36 | 16 | 18 | 8 | 88 |
| 46 | 35 | 17 | 17.5 | 8.5 | 86 |
| 47 | 37 | 19 | 18.5 | 9.5 | 92 |
| 48 | 38 | 18 | 19 | 9 | 93 |
| 49 | 40 | 30 | 20 | 15 | 111 |
| 50 | 49 | 20 | 24.5 | 10 | 118 |
| 51 | 37 | 17 | 18.5 | 8.5 | 90 |
| 52 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 53 | 38 | 22 | 19 | 11 | 98 |
| 54 | 42 | 20 | 21 | 10 | 103 |
| 55 | 39 | 22 | 19.5 | 11 | 99 |
| 56 | 37 | 20 | 18.5 | 10 | 93 |
| 57 | 34 | 18 | 17 | 9 | 85 |
| 58 | 36 | 17 | 18 | 8.5 | 88 |
| 59 | 36 | 16 | 18 | 8 | 88 |
| 60 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 61 | 36 | 17 | 18 | 8.5 | 88 |
| 62 | 34 | 18 | 17 | 9 | 85 |
| 63 | 34 | 16 | 17 | 8 | 83 |
| 64 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 65 | 37 | 19 | 18.5 | 9.5 | 92 |
| 66 | 37 | 17 | 18.5 | 8.5 | 90 |
| 67 | 35 | 18 | 17.5 | 9 | 87 |

| | | | | | |
|----------|----|----|------|-----|-------|
| 68 | 39 | 19 | 19.5 | 9.5 | 96 |
| 69 | 33 | 17 | 16.5 | 8.5 | 82 |
| 70 | 38 | 19 | 19 | 9.5 | 94 |
| 71 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 72 | 47 | 18 | 23.5 | 9 | 112 |
| 73 | 38 | 19 | 19 | 9.5 | 94 |
| 74 | 43 | 18 | 21.5 | 9 | 104 |
| 75 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 76 | 40 | 18 | 20 | 9 | 97 |
| 77 | 36 | 16 | 18 | 8 | 88 |
| 78 | 36 | 16 | 18 | 8 | 88 |
| 79 | 40 | 16 | 20 | 8 | 96 |
| 80 | 39 | 19 | 19.5 | 9.5 | 96 |
| 81 | 38 | 20 | 19 | 10 | 95 |
| 82 | 30 | 16 | 15 | 8 | 76 |
| 83 | 35 | 17 | 17.5 | 8.5 | 86 |
| 84 | 38 | 17 | 19 | 8.5 | 92 |
| 85 | 35 | 17 | 17.5 | 8.5 | 86 |
| 86 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 87 | 37 | 19 | 18.5 | 9.5 | 92 |
| 88 | 36 | 16 | 18 | 8 | 88 |
| 89 | 36 | 17 | 18 | 8.5 | 88 |
| 90 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 91 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 92 | 37 | 16 | 18.5 | 8 | 90 |
| 93 | 42 | 16 | 21 | 8 | 100 |
| 94 | 34 | 18 | 17 | 9 | 85 |
| 95 | 38 | 18 | 19 | 9 | 93 |
| 96 | 38 | 18 | 19 | 9 | 93 |
| 97 | 42 | 18 | 21 | 9 | 102 |
| 98 | 39 | 19 | 19.5 | 9.5 | 96 |
| 99 | 37 | 18 | 18.5 | 9 | 91 |
| 100 | 39 | 19 | 19.5 | 9.5 | 96 |
| PROMEDIO | | | | | 95cm2 |

En el cuadro N°1: se puede observar que el promedio de las dimensiones de los cladodios de tuna de variedad roja (A) es de 95 cm².

Gráfica N° 1: Dimensiones de cladodio de tuna de la variedad roja (A).



En el gráfico N° 1 se puede observar de los 100 cladodios evaluados de tuna de variedad roja, que el tamaño no varía mucho.

Cuadro N° 2: Dimensiones de cladodio de tuna de la variedad blanca (B).

| N° MUESTRAS (CLADODIO) | EJE MAYOR (cm) | EJE MENOR (cm) | SEMI EJE MAYOR (cm) | SEMI EJE MENOR (cm) | PERIMETRO (cm ²) |
|------------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 2 | 44 | 16 | 22 | 8 | 104 |
| 3 | 47 | 17 | 23.5 | 8.5 | 111 |
| 4 | 42 | 18 | 21 | 9 | 102 |
| 5 | 40 | 17 | 20 | 8.5 | 97 |
| 6 | 49 | 15 | 24.5 | 7.5 | 114 |
| 7 | 46 | 18 | 23 | 9 | 110 |
| 8 | 48 | 17 | 24 | 8.5 | 113 |
| 9 | 47 | 19 | 23.5 | 9.5 | 113 |
| 10 | 43 | 19 | 21.5 | 9.5 | 104 |
| 11 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 12 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 13 | 40 | 18 | 20 | 9 | 97 |
| 14 | 45 | 18 | 22.5 | 9 | 108 |
| 15 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 16 | 45 | 17 | 22.5 | 8.5 | 107 |
| 17 | 45 | 19 | 22.5 | 9.5 | 109 |

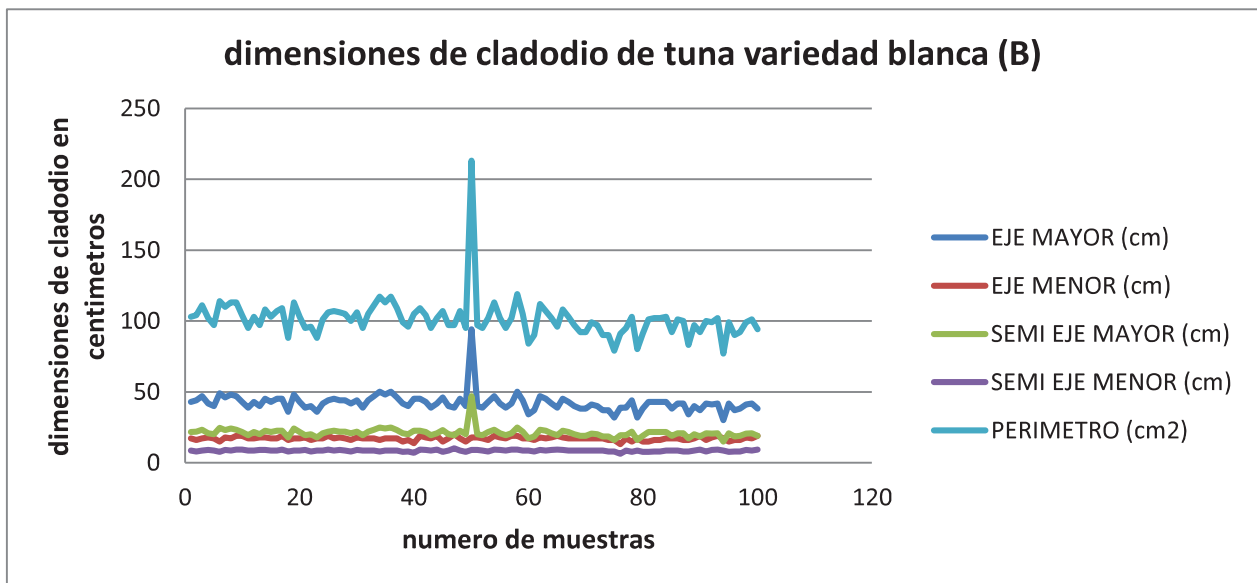
| | | | | | |
|----|----|----|------|-----|-----|
| 18 | 36 | 16 | 18 | 8 | 88 |
| 19 | 48 | 17 | 24 | 8.5 | 113 |
| 20 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 21 | 39 | 18 | 19.5 | 9 | 95 |
| 22 | 40 | 16 | 20 | 8 | 96 |
| 23 | 36 | 17 | 18 | 8.5 | 88 |
| 24 | 42 | 17 | 21 | 8.5 | 101 |
| 25 | 44 | 19 | 22 | 9.5 | 106 |
| 26 | 45 | 17 | 22.5 | 8.5 | 107 |
| 27 | 44 | 18 | 22 | 9 | 106 |
| 28 | 44 | 17 | 22 | 8.5 | 105 |
| 29 | 42 | 16 | 21 | 8 | 100 |
| 30 | 44 | 18 | 22 | 9 | 106 |
| 31 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 32 | 44 | 17 | 22 | 8.5 | 105 |
| 33 | 47 | 17 | 23.5 | 8.5 | 111 |
| 34 | 50 | 16 | 25 | 8 | 117 |
| 35 | 48 | 17 | 24 | 8.5 | 113 |
| 36 | 50 | 17 | 25 | 8.5 | 117 |
| 37 | 46 | 17 | 23 | 8.5 | 109 |
| 38 | 42 | 15 | 21 | 7.5 | 99 |
| 39 | 40 | 16 | 20 | 8 | 96 |
| 40 | 45 | 14 | 22.5 | 7 | 105 |
| 41 | 45 | 19 | 22.5 | 9.5 | 109 |
| 42 | 43 | 18 | 21.5 | 9 | 104 |
| 43 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 44 | 42 | 19 | 21 | 9.5 | 102 |
| 45 | 46 | 15 | 23 | 7.5 | 107 |
| 46 | 40 | 17 | 20 | 8.5 | 97 |
| 47 | 39 | 20 | 19.5 | 10 | 97 |
| 48 | 45 | 17 | 22.5 | 8.5 | 107 |
| 49 | 40 | 15 | 20 | 7.5 | 95 |
| 50 | 94 | 18 | 47 | 9 | 213 |
| 51 | 40 | 18 | 20 | 9 | 97 |
| 52 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 53 | 43 | 16 | 21.5 | 8 | 102 |
| 54 | 47 | 19 | 23.5 | 9.5 | 113 |

| | | | | | |
|----|----|----|------|-----|-----|
| 55 | 42 | 18 | 21 | 9 | 102 |
| 56 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 57 | 42 | 19 | 21 | 9.5 | 102 |
| 58 | 50 | 19 | 25 | 9.5 | 119 |
| 59 | 44 | 17 | 22 | 8.5 | 105 |
| 60 | 34 | 17 | 17 | 8.5 | 84 |
| 61 | 37 | 16 | 18.5 | 8 | 90 |
| 62 | 47 | 18 | 23.5 | 9 | 112 |
| 63 | 45 | 17 | 22.5 | 8.5 | 107 |
| 64 | 42 | 18 | 21 | 9 | 102 |
| 65 | 39 | 19 | 19.5 | 9.5 | 96 |
| 66 | 45 | 18 | 22.5 | 9 | 108 |
| 67 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 68 | 40 | 17 | 20 | 8.5 | 97 |
| 69 | 38 | 17 | 19 | 8.5 | 92 |
| 70 | 38 | 17 | 19 | 8.5 | 92 |
| 71 | 41 | 17 | 20.5 | 8.5 | 99 |
| 72 | 40 | 17 | 20 | 8.5 | 97 |
| 73 | 37 | 17 | 18.5 | 8.5 | 90 |
| 74 | 37 | 16 | 18.5 | 8 | 90 |
| 75 | 32 | 16 | 16 | 8 | 79 |
| 76 | 39 | 13 | 19.5 | 6.5 | 91 |
| 77 | 39 | 17 | 19.5 | 8.5 | 95 |
| 78 | 44 | 15 | 22 | 7.5 | 103 |
| 79 | 32 | 17 | 16 | 8.5 | 80 |
| 80 | 38 | 15 | 19 | 7.5 | 91 |
| 81 | 43 | 15 | 21.5 | 7.5 | 101 |
| 82 | 43 | 16 | 21.5 | 8 | 102 |
| 83 | 43 | 16 | 21.5 | 8 | 102 |
| 84 | 43 | 17 | 21.5 | 8.5 | 103 |
| 85 | 38 | 17 | 19 | 8.5 | 92 |
| 86 | 42 | 17 | 21 | 8.5 | 101 |
| 87 | 42 | 16 | 21 | 8 | 100 |
| 88 | 34 | 16 | 17 | 8 | 83 |
| 89 | 40 | 17 | 20 | 8.5 | 97 |
| 90 | 37 | 19 | 18.5 | 9.5 | 92 |
| 91 | 42 | 16 | 21 | 8 | 100 |

| | | | | | |
|----------|----|----|------|-----|---------------------|
| 92 | 41 | 18 | 20.5 | 9 | 99 |
| 93 | 42 | 19 | 21 | 9.5 | 102 |
| 94 | 30 | 17 | 15 | 8.5 | 77 |
| 95 | 42 | 15 | 21 | 7.5 | 99 |
| 96 | 37 | 16 | 18.5 | 8 | 90 |
| 97 | 38 | 16 | 19 | 8 | 92 |
| 98 | 41 | 18 | 20.5 | 9 | 99 |
| 99 | 42 | 17 | 21 | 8.5 | 101 |
| 100 | 38 | 19 | 19 | 9.5 | 94 |
| PROMEDIO | | | | | 101 cm ² |

En el cuadro N°2: se puede observar que el promedio de dimensiones de los cladodios de tuna de variedad blanca (B) es de 95 cm².

Grafica N° 2: Dimensiones de cladodios de tuna de variedad blanca (B).



En el gráfico N° 2: se puede observar de los 100 cladodios evaluados de tuna de variedad blanca, que el tamaño no varía mucho a excepción de unos cuantos cladodios de tuna.

6.1. EVALUACIÓN DE ESTADIOS DE LA COCHINILLA

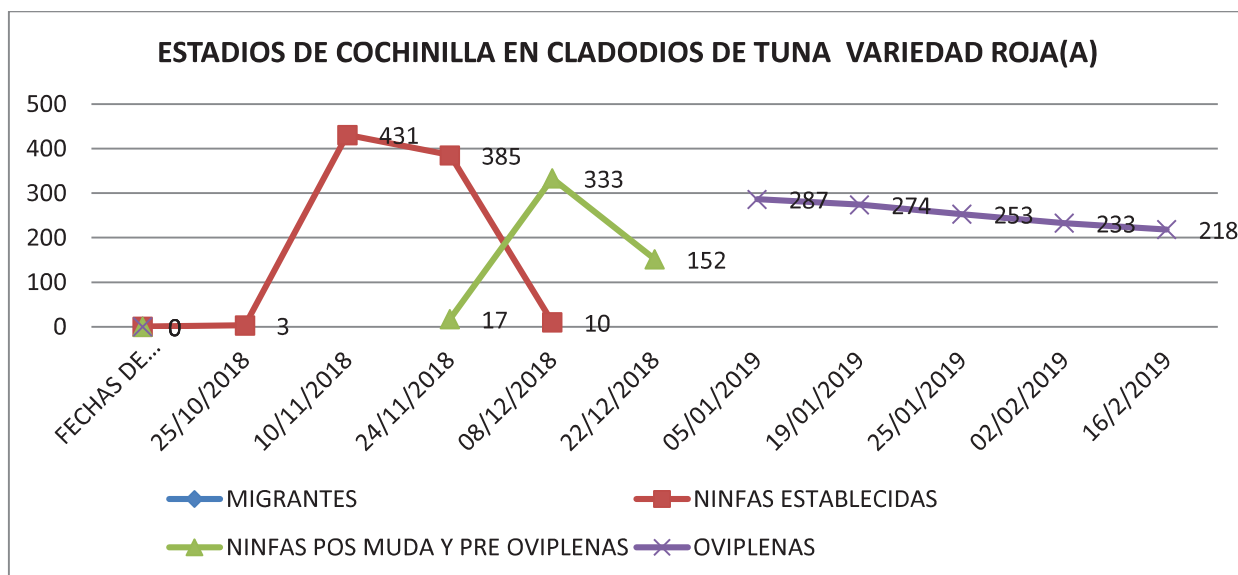
El registro de los promedios se obtuvo a través de las evaluaciones de seguimiento de diferentes estadios de cochinilla como son: estadio E1 que comprende la ninfa, estadio E2 que comprende la fase establecida, estadio E3 comprende pre ovíparas y estadio E4 comprende las ovíparas madres, las cuales son analizadas estadísticamente.

Tabla N° 1: Registro de estadio de cochinilla en cladodios de tuna roja (A)

| | FECHAS DE E | 25/10/2018 | 10/11/2018 | 24/11/2018 | 08/12/2018 | 22/12/2018 | 05/01/2019 | 19/01/2019 | 25/01/2019 | 02/02/2019 | 16/2/2019 |
|---------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| MIGRANTES | E1 | | | | | | | | | | |
| NINFAS ESTABLECIDAS | E2 | 3 | 431 | 385 | 10 | | | | | | |
| NINFAS POS MUDA Y PRE OVIPLINAS | E3 | | | 17 | 333 | 152 | | | | | |
| OVIPLINAS | E4 | | | | | | 287 | 274 | 253 | 233 | 218 |
| % CAIDA OVIPLINAS | | | | | | | | 4% | 12% | 19% | 24% |

En la tabla N° 1: Se observa los 4 estadios de diferentes fases de cochinilla al respecto con fechas programadas de evaluación, después de 5 días de infestación se inició con la evaluación correspondiente, luego la segunda evaluación es de 10 días, seguidamente cada 15 días hasta el inicio de oviposición de ovíparas teniendo en promedio de 253 de ovíparas por cladodios de tuna de variedad roja.

Gráfica N° 3: Evaluación de estadios de la cochinilla de la variedad roja.



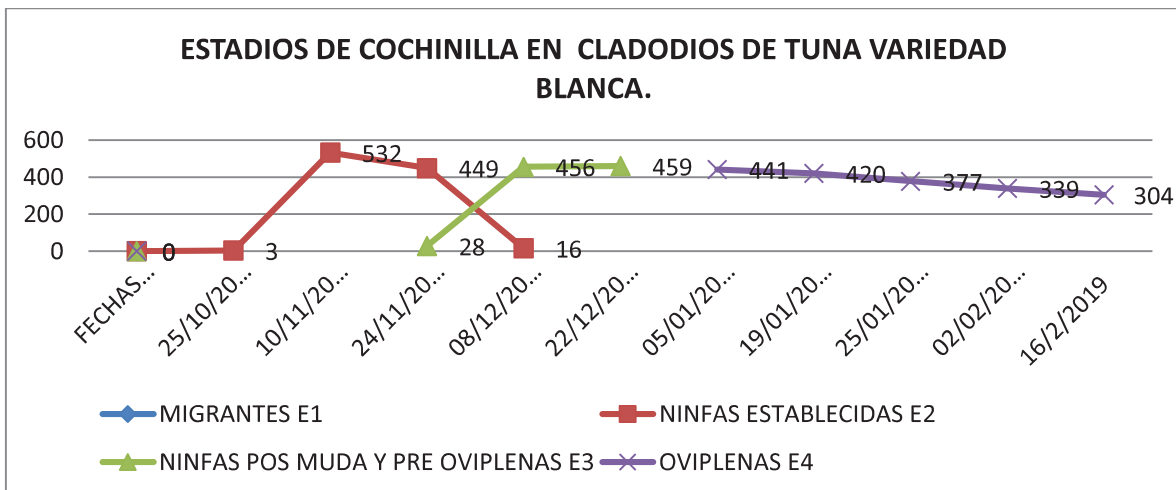
En el gráfico N° 3: se observa los diferentes estadios de la cochinilla conforme que van cambiando de fase donde se puede ver ninfas establecidas con alto número de registro que es 431 en la fecha 10 /11/18, en estadio pre oviplena el registro mayor es 333 en la fecha 08/12/18 y por último se ve el número de oviplenas con 287 en la fecha 01/05/19. En donde se observa conforme van pasando los días van bajando el número de oviplenas ligeramente.

Tabla N° 2: Registro de estadio de cochinilla en cladodios de tuna blanca (B).

| | FECHAS DE E | 25/10/2018 | 10/11/2018 | 24/11/2018 | 08/12/2018 | 22/12/2018 | 05/01/2019 | 19/01/2019 | 25/01/2019 | 02/02/2019 | 16/2/2019 |
|------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| MIGRANTES E1 | E1 | | | | | | | | | | |
| NINFAS ESTABLECIDAS E2 | E2 | 3 | 532 | 449 | 16 | | | | | | |
| NINFAS POS MUDA Y PRE OVIPLENAS E3 | E3 | | | 28 | 456 | 459 | | | | | |
| OVIPLENAS E4 | E4 | | | | | | 441 | 420 | 377 | 339 | 304 |
| % CAIDA OVIPLENAS | | | | | | | | 5% | 14% | 23% | 31% |

En la tabla N° 2: se observa los 4 estadios de diferentes fases de cochinilla al respecto con fechas programadas de evaluación, después de 5 días de infestación se inició con la evaluación correspondiente, luego la segunda evaluación es de 10 días, seguidamente cada 15 días hasta el inicio de oviposición de oviplenas teniendo en promedio de 377 de oviplenas por cladodios de tuna de variedad blanca.

Gráfica N° 4: Evaluación de estadios de la cochinilla en cladodios de la variedad blanca.



En el gráfica N° 4: se observa los diferentes estadios de la cochinilla conforme que van cambiando de fase donde se puede ver ninfas establecidas con alto número de registro que es 532 en la fecha 10 /11/18, en estadio pre oviplena el registro mayor es 456 en la fecha 08/12/18 y por último se ve el número de oviplenas con 441 en la fecha 01/05/19. En donde se observa conforme van pasando los días van bajando el número de oviplenas ligeramente.

Cuadro N° 3: Cantidad de oviplenas = E4 de dos fechas (05 y 25 de enero del 2019) por variedad roja (A) y blanca (B)

| CLADODIO | VARIEDAD | VAR.ROJA (A) | | VAR.BLANCA (B) | |
|----------|-----------------|--------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| | | INICIO DE E4 | INICIO DE OVIPOSICION | INICIO DE E4 | INICIO DE OVIPOSICION |
| | FECHA DE INICIO | 05/01/19 | 25/01/2019 | 05/01/19 | 25/01/2019 |
| 1 | OVIPLINAS= E4 | 368 | 278 | 556 | 407 |
| 2 | OVIPLINAS= E4 | 316 | 287 | 805 | 525 |
| 3 | OVIPLINAS= E4 | 345 | 302 | 577 | 406 |
| 4 | OVIPLINAS= E4 | 298 | 246 | 637 | 381 |
| 5 | OVIPLINAS= E4 | 298 | 240 | 439 | 485 |
| 6 | OVIPLINAS= E4 | 256 | 233 | 531 | 395 |
| 7 | OVIPLINAS= E4 | 278 | 228 | 479 | 432 |
| 8 | OVIPLINAS= E4 | 219 | 227 | 586 | 411 |
| 9 | OVIPLINAS= E4 | 267 | 235 | 362 | 287 |
| 10 | OVIPLINAS= E4 | 336 | 328 | 533 | 421 |
| 11 | OVIPLINAS= E4 | 265 | 250 | 503 | 476 |
| 12 | OVIPLINAS= E4 | 274 | 254 | 402 | 344 |
| 13 | OVIPLINAS= E4 | 263 | 253 | 527 | 414 |
| 14 | OVIPLINAS= E4 | 251 | 239 | 431 | 302 |
| 15 | OVIPLINAS= E4 | 274 | 258 | 706 | 577 |
| 16 | OVIPLINAS= E4 | 318 | 275 | 472 | 372 |
| 17 | OVIPLINAS= E4 | 314 | 278 | 725 | 613 |
| 18 | OVIPLINAS= E4 | 276 | 256 | 376 | 327 |
| 19 | OVIPLINAS= E4 | 243 | 228 | 372 | 345 |
| 20 | OVIPLINAS= E4 | 267 | 244 | 514 | 477 |
| 21 | OVIPLINAS= E4 | 254 | 263 | 562 | 439 |
| 22 | OVIPLINAS= E4 | 244 | 215 | 471 | 442 |
| 23 | OVIPLINAS= E4 | 311 | 252 | 402 | 384 |
| 24 | OVIPLINAS= E4 | 319 | 283 | 297 | 287 |
| 25 | OVIPLINAS= E4 | 254 | 224 | 517 | 467 |
| 26 | OVIPLINAS= E4 | 365 | 280 | 498 | 446 |
| 27 | OVIPLINAS= E4 | 314 | 253 | 467 | 340 |

| | | | | | |
|----|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 28 | OVIPLINAS= E4 | 319 | 304 | 628 | 526 |
| 29 | OVIPLINAS= E4 | 351 | 274 | 449 | 408 |
| 30 | OVIPLINAS= E4 | 331 | 291 | 502 | 427 |
| 31 | OVIPLINAS= E4 | 345 | 285 | 361 | 291 |
| 32 | OVIPLINAS= E4 | 243 | 219 | 533 | 449 |
| 33 | OVIPLINAS= E4 | 279 | 232 | 431 | 344 |
| 34 | OVIPLINAS= E4 | 270 | 242 | 495 | 387 |
| 35 | OVIPLINAS= E4 | 253 | 224 | 357 | 313 |
| 36 | OVIPLINAS= E4 | 260 | 232 | 556 | 425 |
| 37 | OVIPLINAS= E4 | 273 | 258 | 589 | 365 |
| 38 | OVIPLINAS= E4 | 268 | 226 | 517 | 426 |
| 39 | OVIPLINAS= E4 | 262 | 235 | 359 | 378 |
| 40 | OVIPLINAS= E4 | 393 | 357 | 313 | 265 |
| 41 | OVIPLINAS= E4 | 267 | 216 | 345 | 272 |
| 42 | OVIPLINAS= E4 | 302 | 261 | 311 | 307 |
| 43 | OVIPLINAS= E4 | 243 | 204 | 472 | 443 |
| 44 | OVIPLINAS= E4 | 223 | 214 | 589 | 554 |
| 45 | OVIPLINAS= E4 | 239 | 203 | 581 | 509 |
| 46 | OVIPLINAS= E4 | 252 | 240 | 328 | 327 |
| 47 | OVIPLINAS= E4 | 346 | 280 | 459 | 427 |
| 48 | OVIPLINAS= E4 | 176 | 142 | 628 | 531 |
| 49 | OVIPLINAS= E4 | 277 | 246 | 479 | 429 |
| 50 | OVIPLINAS= E4 | 268 | 218 | 413 | 332 |
| 51 | OVIPLINAS= E4 | 302 | 239 | 504 | 458 |
| 52 | OVIPLINAS= E4 | 317 | 290 | 472 | 420 |
| 53 | OVIPLINAS= E4 | 365 | 320 | 417 | 355 |
| 54 | OVIPLINAS= E4 | 234 | 218 | 489 | 399 |
| 55 | OVIPLINAS= E4 | 256 | 223 | 476 | 414 |
| 56 | OVIPLINAS= E4 | 303 | 264 | 407 | 374 |
| 57 | OVIPLINAS= E4 | 275 | 245 | 271 | 304 |
| 58 | OVIPLINAS= E4 | 297 | 284 | 479 | 423 |
| 59 | OVIPLINAS= E4 | 235 | 225 | 312 | 264 |
| 60 | OVIPLINAS= E4 | 302 | 276 | 417 | 357 |
| 61 | OVIPLINAS= E4 | 234 | 219 | 274 | 235 |
| 62 | OVIPLINAS= E4 | 345 | 281 | 411 | 341 |
| 63 | OVIPLINAS= E4 | 360 | 342 | 374 | 368 |
| 64 | OVIPLINAS= E4 | 255 | 237 | 457 | 417 |
| 65 | OVIPLINAS= E4 | 379 | 318 | 376 | 305 |
| 66 | OVIPLINAS= E4 | 289 | 260 | 441 | 311 |
| 67 | OVIPLINAS= E4 | 306 | 274 | 401 | 306 |
| 68 | OVIPLINAS= E4 | 274 | 250 | 372 | 311 |
| 69 | OVIPLINAS= E4 | 245 | 221 | 461 | 398 |

| | | | | | |
|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|
| 70 | OVIPLINAS= E4 | 299 | 233 | 312 | 218 |
| 71 | OVIPLINAS= E4 | 273 | 240 | 213 | 157 |
| 72 | OVIPLINAS= E4 | 275 | 233 | 238 | 215 |
| 73 | OVIPLINAS= E4 | 259 | 236 | 498 | 485 |
| 74 | OVIPLINAS= E4 | 340 | 298 | 354 | 297 |
| 75 | OVIPLINAS= E4 | 219 | 207 | 378 | 372 |
| 76 | OVIPLINAS= E4 | 321 | 301 | 391 | 387 |
| 77 | OVIPLINAS= E4 | 332 | 314 | 247 | 241 |
| 78 | OVIPLINAS= E4 | 267 | 222 | 547 | 383 |
| 79 | OVIPLINAS= E4 | 233 | 212 | 374 | 335 |
| 80 | OVIPLINAS= E4 | 272 | 241 | 333 | 284 |
| 81 | OVIPLINAS= E4 | 289 | 229 | 501 | 473 |
| 82 | OVIPLINAS= E4 | 391 | 360 | 593 | 478 |
| 83 | OVIPLINAS= E4 | 272 | 241 | 395 | 387 |
| 84 | OVIPLINAS= E4 | 231 | 218 | 418 | 413 |
| 85 | OVIPLINAS= E4 | 287 | 234 | 371 | 341 |
| 86 | OVIPLINAS= E4 | 263 | 232 | 123 | 121 |
| 87 | OVIPLINAS= E4 | 293 | 258 | 323 | 312 |
| 88 | OVIPLINAS= E4 | 240 | 223 | 529 | 474 |
| 89 | OVIPLINAS= E4 | 335 | 308 | 281 | 276 |
| 90 | OVIPLINAS= E4 | 237 | 203 | 583 | 550 |
| 91 | OVIPLINAS= E4 | 323 | 280 | 552 | 374 |
| 92 | OVIPLINAS= E4 | 323 | 278 | 236 | 222 |
| 93 | OVIPLINAS= E4 | 276 | 243 | 385 | 353 |
| 94 | OVIPLINAS= E4 | 328 | 264 | 259 | 257 |
| 95 | OVIPLINAS= E4 | 303 | 276 | 386 | 372 |
| 96 | OVIPLINAS= E4 | 265 | 219 | 497 | 453 |
| 97 | OVIPLINAS= E4 | 267 | 243 | 247 | 216 |
| 98 | OVIPLINAS= E4 | 297 | 250 | 267 | 259 |
| 99 | OVIPLINAS= E4 | 254 | 233 | 365 | 357 |
| 100 | OVIPLINAS= E4 | 267 | 235 | 552 | 501 |

En el cuadro N° 3: Fueron elegidos al azar 200 cladodios de las dos variedades de tuna para su evaluación. Se hicieron las evaluaciones en distintas fechas, la fecha de inicio del estadio E4 de cochinillas fue el 05/01/2019 y la fecha de inicio de oviposición de las oviplenas fue el 25/01/2019.

El modelo lineal que se usa para probar posibles diferencias significativas entre variedades para las distintas fechas de evaluación; es el del diseño completamente al azar independientemente para cada Fecha.

INICIO DE ESTADIO E4 (05/01/2019)

La variable de cantidad de oviplenas con dos tratamientos de variedades roja(A) y blanca (B). A continuación, presentamos los resultados de análisis de varianza del diseño completamente al azar.

Tabla N° 3: Valores representativos de procedimiento ANOVA de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B).

| Información de nivel de clase | | |
|-------------------------------|---------|---------|
| Clase | Niveles | Valores |
| TRT | 2 | A B |

| | |
|--------------------------------|-----|
| Número de observaciones leídas | 200 |
| Número de observaciones usadas | 200 |

Cuadro N° 4: ANOVA para variable dependiente de cantidad de oviplenas al inicio del estadio E4 de cochinilla.

| <i>Fuente</i> | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|----------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| <i>Modelo (variedades)</i> | 1 | 1181184.500 | 1181184.500 | 148.48 | <.0001 |
| <i>Error</i> | 198 | 1575120.380 | 7955.153 | | |
| <i>Total corregido</i> | 199 | 2756304.880 | | | |

En el Cuadro N° 4: sirve para probar la hipótesis nula de que en ambas variedades tienen la misma fecha de evaluación de oviplenas en promedio al inicio de E4. El estadístico de prueba que se usa en esta ocasión es $F = \text{CMT} / \text{CME} = 1181184.500 / 7955.153 = 148.48$ que produce un $\text{Pr} < .0001$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula lo que significa que hay diferencias significativas en la producción promedio de cantidad de oviplenas al inicio de E4. Entre las variedades de tuna roja y blanca.

Como hay diferencias significativas entre las variedades se pasa a prueba de tukey

Tabla N° 4: Prueba del rango estudentizado de TUKEY (hsd) para pn

| | |
|--|----------|
| Alpha | 0.01 |
| Grados de error de libertad | 198 |
| Error de cuadrado medio | 7955.153 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.67784 |
| Diferencia significativa mínima | 32.803 |

Tabla N° 5: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

| Tukey Agrupamiento | Media | N | TRT |
|---------------------------|--------------|----------|------------|
| A | 440.01 | 100 | B |
| | | | |
| B | 286.31 | 100 | A |

En la tabla N° 5: se observa que hay diferencia significativa entre las variedades de tuna roja y blanca.

INICIO DE OVIPOSICION DE COCHINILLA

Tabla N° 6: Valores representativos de procedimiento ANOVA de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B).

| Información de nivel de clase | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| Clase | Niveles | Valores |
| TRT | 2 | A B |
| Número de observaciones leídas | 200 | |
| Número de observaciones usadas | 200 | |

Cuadro N° 5: ANOVA para variable dependiente la cantidad de oviplenas por cladodio de las variedades de tuna roja (A) y blanca (B) del inicio de oviposición de cochinilla.

Variable dependiente: PN

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo | 1 | 768552.020 | 768552.020 | 158.53 | <.0001 |
| Error | 198 | 959925.560 | 4848.109 | | |
| Total corregido | 199 | 1728477.580 | | | |

En el cuadro N° 5: sirve para probar la hipótesis nula de que en ambas variedades tienen la misma fecha evaluada de oviplenas en promedio al inicio de E4. El estadístico de prueba que se usa en esta ocasión es $F = \text{CMT}/\text{CME} = 768552.020/4848.109 = 158.53$, que produce un $\text{Pr} < .0001$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula lo que significa que hay diferencias significativas en la producción promedio de cantidad de oviplenas al inicio de oviposición de cochinilla. Entre las variedades de tuna roja y blanca.

Como hay diferencias significativas entre las variedades se pasa a prueba de tukey.

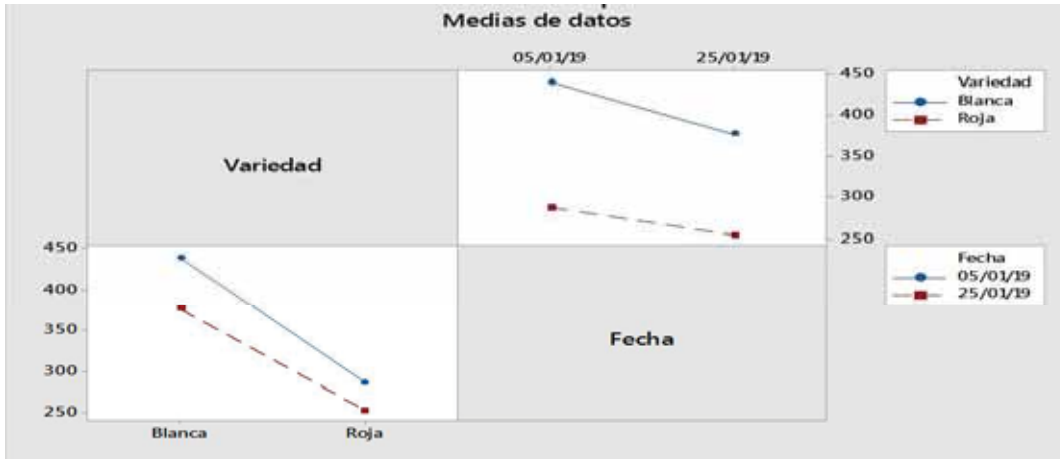
Tabla N° 7: Prueba del rango estudentizado de TUKEY (hsd) para pn

| | |
|--|----------|
| Alpha | 0.01 |
| Grados de error de libertad | 198 |
| Error de cuadrado medio | 4848.109 |
| Valor crítico del rango estudentizado | 3.67784 |
| Diferencia significativa mínima | 25.608 |

Tabla N° 8: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

| Tukey Agrupamiento | Media | N | TRT |
|--------------------|---------|-----|-----|
| A | 376.600 | 100 | B |
| | | | |
| B | 252.620 | 100 | A |

Grafica N° 5: Comparación de las medias de las dos variedades de tuna y las fechas de evaluación.



En la gráfica N° 5: la comparación de variedades de tuna roja(A) y blanca (B) se ven claramente las diferencias, que la variedad blanca tiene mayor población de ovipuestas frente a variedad roja. La diferencia de fechas donde la evaluación de cladodio de tuna de variedad blanca tiene mayor población de ovipuestas de cochinilla con un promedio de 350 aproximadoe en la fecha de 25/03/19 frente la variedad roja tiene un promedio 250 aproximado de cochinilla en la 25/03/19, con promedios aproximados de numero de ovipuestas se inició la oviposicion.

6.2. DESCRIPCIÓN DE RECOJO DE NINFAS DE COCHINILLA DE LAS DOS VARIEDADES DE CLADODIOS DE TUNA.

Los registros de pesos obtenidos en las últimas fases de su desarrollo más apreciables que presenta la cochinilla, en relación al estadio de oviposición donde se registra la cantidad en gramos de ninfas por día obtenidas de los cladodios de tuna de la variedad roja (A) y blanca (B), se detallan en el cuadro. Como sea considerado la recolección de ninfas en gr de cada de tuna roja (A) y blanca (B) por lo tanto se consideran que las muestras puedan estar no ser independientes.

$$d_i = Y_{1i} - Y_{2i}$$

Dónde:

Y_{1i} : es la cantidad de ninfas de la variedad de la tuna (A)

Y_{2i} : es la cantidad de ninfas de la variedad de la tuna (B)

Cuadro N° 6: Recolección de ninfas gr/días de dos variedades de cladodios de tuna roja (A) y blanca (B).

| | | VAR. A | VAR. B | | | VAR. A | VAR. B | | |
|----------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| N ^a | FECHA | Recolección (gr/día) | Recolección (gr/día) | T ^o Media | N ^a | FECHA | Recolección (gr/día) | Recolección (gr/día) | T ^o Media |
| 1 | 25/01/19 | 2.46 | 8.13 | 19.85 | 21 | 14/02/19 | 8.78 | 16.09 | 19.77 |
| 2 | 26/01/19 | 8.30 | 21.89 | 19.85 | 22 | 15/02/19 | 3.37 | 7.07 | 19.55 |
| 3 | 27/01/19 | 8.30 | 21.89 | 20.42 | 23 | 16/02/19 | 6.30 | 14.50 | 20.95 |
| 4 | 28/01/19 | 8.30 | 21.89 | 19.07 | 24 | 17/02/19 | 6.30 | 14.50 | 20.09 |
| 5 | 29/01/19 | 15.24 | 26.14 | 19.04 | 25 | 18/02/19 | 6.30 | 14.50 | 19.48 |
| 6 | 30/01/19 | 13.65 | 27.13 | 17.60 | 26 | 19/02/19 | 5.86 | 16.66 | 20.11 |
| 7 | 31/01/19 | 19.41 | 40.77 | 18.05 | 27 | 20/02/19 | 8.45 | 24.12 | 21.12 |
| 8 | 01/02/19 | 13.62 | 16.89 | 20.27 | 28 | 21/02/19 | 12.99 | 26.91 | 20.95 |
| 9 | 02/02/19 | 6.61 | 12.72 | 20.30 | 29 | 22/02/19 | 7.34 | 15.31 | 20.96 |
| 10 | 03/02/19 | 6.61 | 12.72 | 19.88 | 30 | 23/02/19 | 5.39 | 13.06 | 19.31 |
| 11 | 04/02/19 | 6.61 | 12.72 | 19.38 | 31 | 24/02/19 | 5.39 | 13.06 | 20.24 |
| 12 | 05/02/19 | 9.97 | 21.69 | 19.84 | 32 | 25/02/19 | 5.39 | 13.06 | 20.03 |
| 13 | 06/02/19 | 13.14 | 20.62 | 19.91 | 33 | 26/02/19 | 7.09 | 11.29 | 19.69 |
| 14 | 07/02/19 | 7.85 | 18.53 | 19.66 | 34 | 27/02/19 | 7.09 | 10.07 | 17.83 |
| 15 | 08/02/19 | 15.91 | 21.94 | 19.14 | 35 | 28/02/19 | 4.95 | 8.95 | 21.74 |
| 16 | 09/02/19 | 7.64 | 16.85 | 20.06 | 36 | 01/03/19 | 6.14 | 8.62 | 19.53 |
| 17 | 10/02/19 | 7.64 | 16.85 | 19.48 | 37 | 02/03/19 | 5.51 | 6.90 | 18.97 |
| 18 | 11/02/19 | 7.64 | 16.85 | 19.18 | 38 | 03/03/19 | 5.51 | 6.90 | 20.79 |
| 19 | 12/02/19 | 6.32 | 14.03 | 19.01 | 39 | 04/03/19 | 5.51 | 6.90 | 19.99 |
| 20 | 13/02/19 | 7.66 | 14.90 | 19.61 | 40 | 05/03/19 | 3.93 | 6.41 | 20.95 |

En cuadro N° 6: se observa la cantidad de ninfas recolectadas diariamente desde el momento de ovoposición de las oviplenas en la fecha de 25 de enero hasta 5 de marzo del 2019 de las dos variedades de tuna.

Cuadro N° 7: ANOVA para variable dependiente de cantidad de recolección de ninfas a diaria de cochinilla en kg.

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|-------------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo (variedad) | 1 | 1276.498398 | 1276.498398 | 40.61 | <.0001 |
| Error | 78 | 2451.857053 | 31.434065 | | |
| Total corregido | 79 | 3728.355451 | | | |

En el cuadro N° 7: sirve para probar la hipótesis nula de que en ambas variedades de recojo de ninfas días de cochinilla. El estadístico de prueba que se usa en esta ocasión es $F = \text{CMT}/\text{CME} = 1276.498398/31.434065 = 40.61$, que produce un $\text{Pr} < .0001$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula lo que significa que hay diferencias significativas en la producción promedio de cantidad de ninfas producidos en cladodios de tuna roja y blanca hay diferencia significativa.

Como hay diferencias significativas entre las variedades se pasa a prueba de DUNCAN

Tabla N° 9: Prueba del rango múltiple de DUNCAN para pn

| | |
|-----------------------------|----------|
| Alpha | 0.01 |
| Grados de error de libertad | 78 |
| Error de cuadrado medio | 31.43406 |

| | |
|------------------|-------|
| Número de medias | 2 |
| Rango crítico | 3.310 |

Tabla N° 10: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

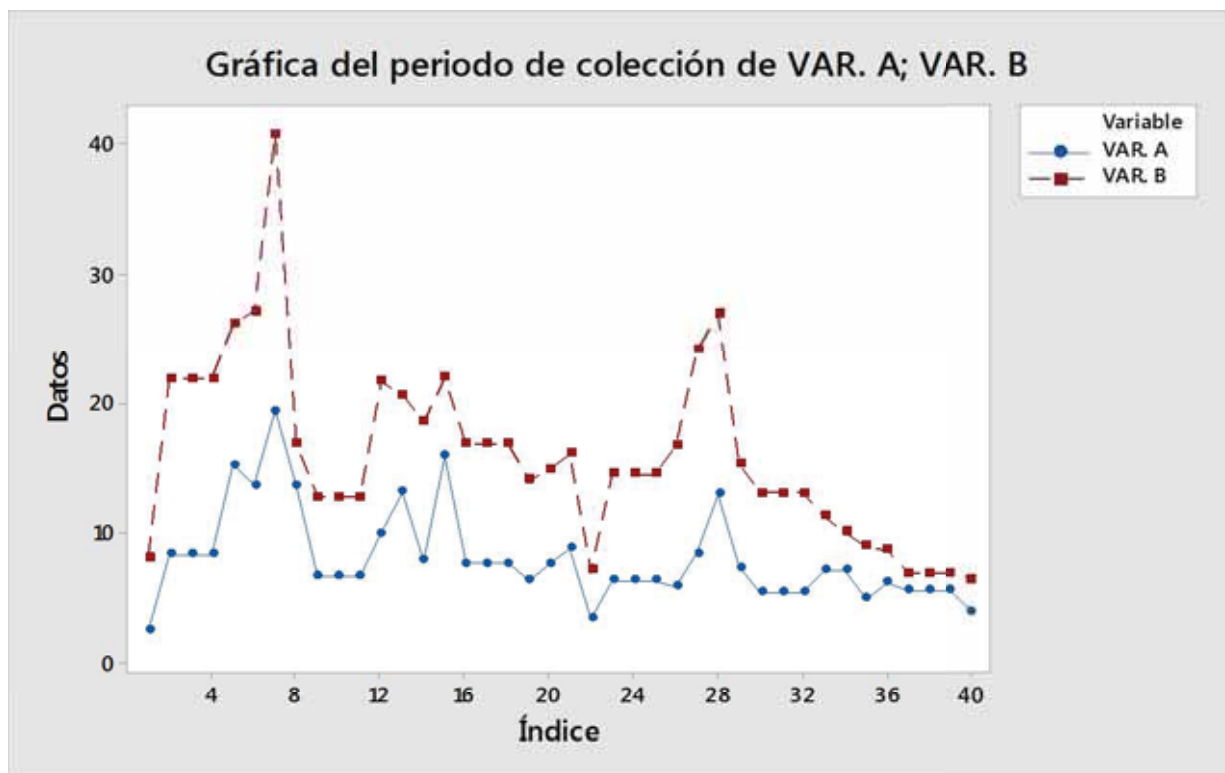
| Duncan Agrupamiento | Media | N | TRT |
|---------------------|--------|----|-----|
| A | 16.000 | 40 | B |
| | | | |
| B | 8.011 | 40 | R |

Cuadro N° 8: Estadísticos descriptivos: variedad roja (A) y variedad blanca (B).

| Variable | N | N* | Media | EE de la media | Desv.Est. |
|----------|----|----|-------|----------------|-----------|
| VAR. A | 40 | 0 | 8.011 | 0.572 | 3.616 |
| VAR. B | 40 | 0 | 16.00 | 1.12 | 7.06 |

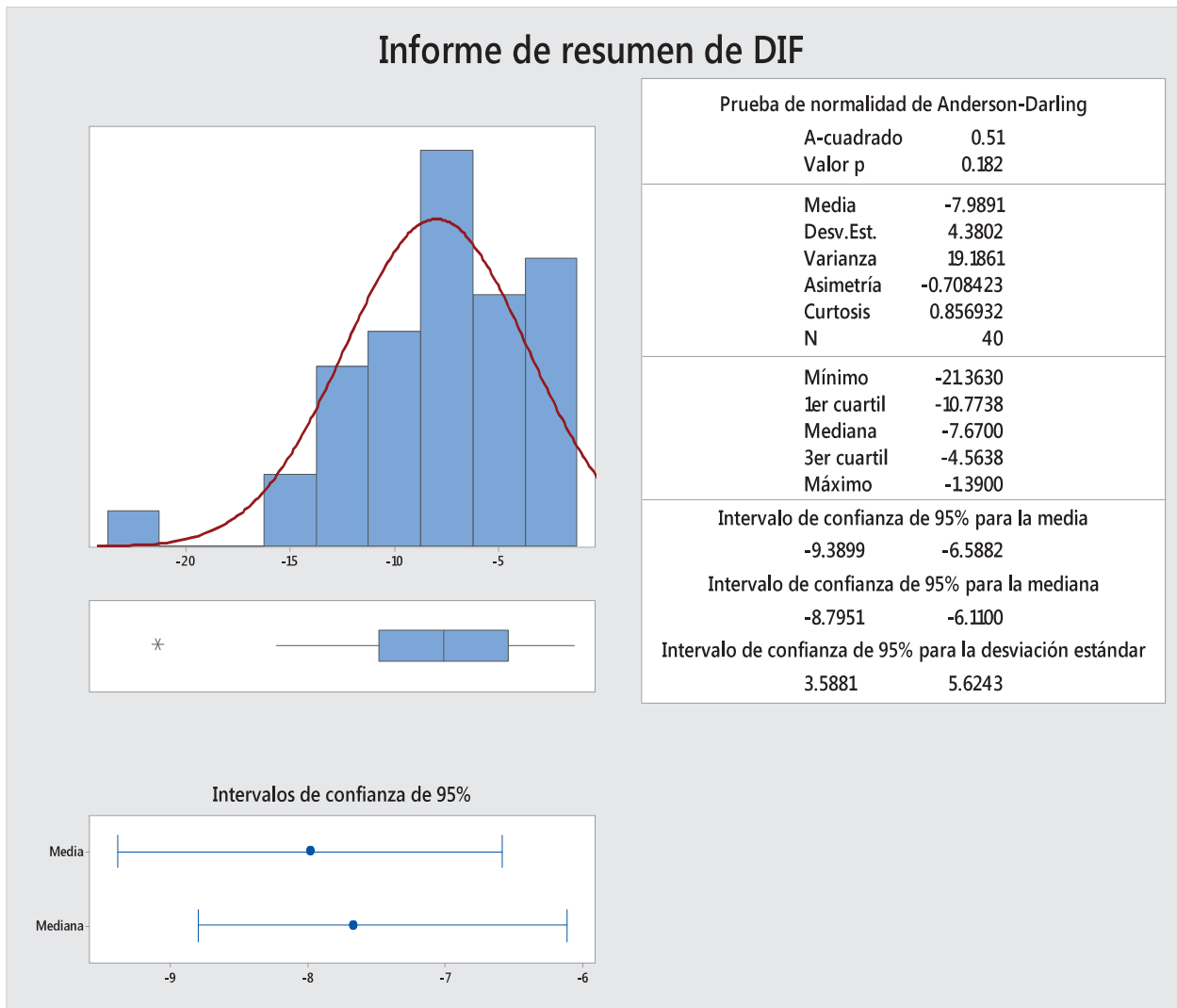
En cuadro N° 8: se observa en la variedad roja (A) se tiene 8 gramos de ninfas en promedio de los 200 cladodios de tuna y en la variedad Blanca (B) se tiene 16 gramos por promedio obtenidas de 200 cladodios de tuna. Por lo tanto, las diferencias de la colección de ninfas entre las variedades A y B son muy altas.

Grafica N° 6: Evaluación del tiempo de recolección de ninfas de cochinilla.



En el grafica N° 6: se puede observar las diferencias significativas entre las variedades de tuna roja y blanca en cuanto a la producción de ninfas obtenidos de los cladodios de tuna.

Grafica N° 7: Análisis de las diferencias de la recolección de ninfas entre las variedades roja y blanca.



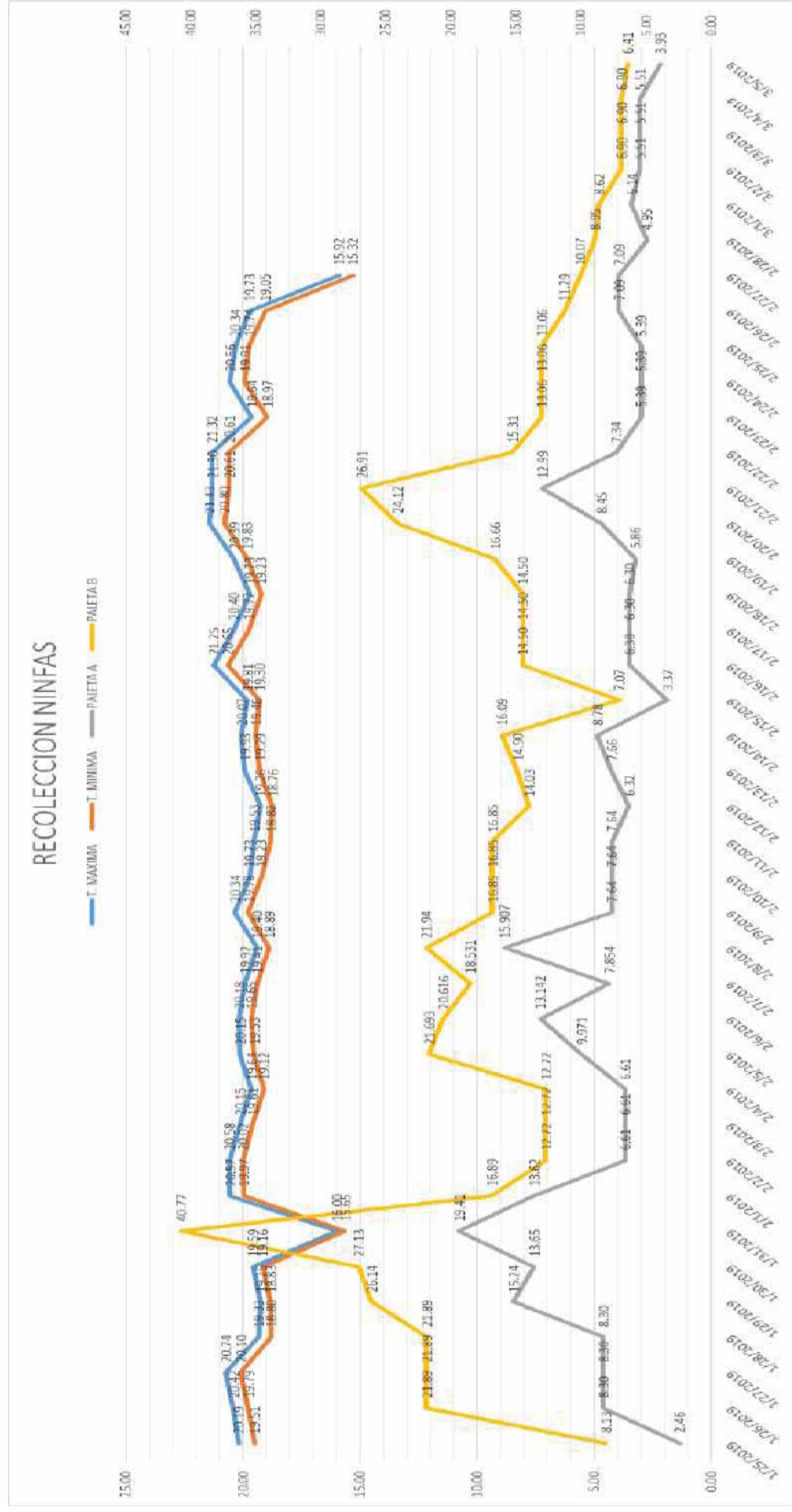
En la gráfica N° 7: se observa la diferencia de la colección de ninfas entre las variedades A y B tienen distribución normal por lo que se puede usar la prueba t de diferencias pareadas para probar que esta diferencia es significativa estadísticamente.

Cuadro N° 9: Registro de peso por día de recojo de ninfas de cochinilla de los cladodios de tuna blanca y roja provenientes de vivero.

| | | FECHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| N° MUESTRA MADRES PALETA | TEMPERATURA | 25/01/2019 | 26/01/2019 | 27/01/2019 | 28/01/2019 | 29/01/2019 | 30/01/2019 | 31/01/2019 | 01/02/2019 | 02/02/2019 | 03/02/2019 | 04/02/2019 | 05/02/2019 | 06/02/2019 | 07/02/2019 | 08/02/2019 | 09/02/2019 | 10/02/2019 | 11/02/2019 | 12/02/2019 | 13/02/2019 | 14/02/2019 | 15/02/2019 | 16/02/2019 | 17/02/2019 | 18/02/2019 | 19/02/2019 | 20/02/2019 | 21/02/2019 | 22/02/2019 | 23/02/2019 | 24/02/2019 | 25/02/2019 | 26/02/2019 | 27/02/2019 | 28/02/2019 | 01/03/2019 | 02/03/2019 | 03/03/2019 | 04/03/2019 | 05/03/2019 |
| | T. MAXIMA | 20.19 | 20.42 | 20.74 | 19.33 | 19.75 | 19.99 | 16.00 | 20.57 | 20.98 | 20.15 | 19.64 | 20.15 | 20.18 | 19.92 | 19.40 | 20.34 | 19.73 | 19.53 | 19.76 | 19.99 | 20.07 | 19.82 | 21.25 | 20.40 | 19.73 | 20.39 | 21.43 | 21.30 | 21.32 | 19.64 | 20.56 | 20.34 | 19.73 | 15.92 | 20.10 | 20.02 | 20.10 | 20.05 | 19.44 | 19.16 |
| | T. MINIMA | 19.51 | 19.79 | 20.10 | 18.80 | 19.83 | 19.16 | 15.55 | 19.97 | 20.02 | 19.61 | 19.12 | 19.33 | 19.65 | 19.41 | 19.89 | 19.78 | 19.23 | 18.82 | 18.76 | 19.29 | 19.46 | 19.30 | 20.65 | 19.77 | 19.23 | 19.23 | 19.83 | 20.80 | 20.61 | 19.97 | 19.91 | 19.74 | 19.65 | 15.32 | 19.40 | 19.4 | 20.3 | 19.7 | 18.7 | 18.8 |
| PALETA A | 250Recolector | 2.46 | 8.30 | 8.30 | 8.30 | 15.24 | 13.65 | 19.41 | 13.62 | 6.61 | 6.61 | 6.61 | 13.142 | 7.854 | 15.907 | 7.64 | 7.64 | 7.64 | 6.32 | 7.66 | 8.78 | 3.37 | 6.30 | 6.30 | 6.30 | 6.30 | 5.86 | 8.45 | 12.99 | 7.94 | 5.39 | 5.39 | 5.39 | 7.09 | 7.09 | 4.95 | 6.14 | 5.51 | 5.51 | 3.93 | 3.93 |
| PALETA B | 400Recolector | 8.13 | 21.89 | 21.89 | 21.89 | 26.14 | 27.13 | 40.77 | 16.89 | 12.72 | 12.72 | 12.72 | 21.699 | 20.616 | 20.531 | 21.94 | 16.85 | 16.85 | 16.85 | 14.03 | 14.90 | 16.09 | 7.07 | 14.50 | 14.50 | 14.50 | 16.66 | 24.12 | 26.91 | 15.32 | 13.06 | 13.06 | 11.29 | 10.07 | 8.95 | 8.62 | 6.90 | 6.90 | 6.41 | 6.41 | |

En el cuadro N° 9: El registro de peso de ninfas de cochinilla se realizó diariamente de los 200 cladodios de tuna de cada variedad por separado para obtener su peso en gramos, hay días que la temperatura es favorable para al oviposición de oviblenas donde se logró unos gramos mayores que otros días.

Gráfica N° 8: Evaluación de recojo de ninfas de cochinilla de manera diaria de las dos variedades de cladodios de tuna blanca (B) y roja (A).



6.3. CONTEO DE DESPRENDIMIENTO DE OVIPLINAS DE LA COCHINILLA DE LOS CLADODIOS DE TUNA.

El número de desprendimiento de las oviplenas de los cladodios en relación al tiempo de oviposición de registros por separado de variedades de tuna roja y blanca durante el proceso de recojo de ninfas.

Cuadro N°10: Conteo de desprendimiento de oviplenas de la cochinilla de los cladodios de tuna.

| | | NUMERO MADRES QUE SE DESPRENDEN | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL DE MADRES | | | | | | | | |
|--------|----------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|-------|
| MUESTA | N° MADRE | 2/9/2019 | 2/10/2019 | 2/11/2019 | 2/12/2019 | 2/13/2019 | 2/14/2019 | 2/15/2019 | 2/16/2019 | 2/17/2019 | 2/18/2019 | 2/19/2019 | 2/20/2019 | 2/21/2019 | 2/22/2019 | 2/23/2019 | 2/24/2019 | 2/25/2019 | 2/26/2019 | 2/27/2019 | 2/28/2019 | 3/1/2019 | 3/2/2019 | 3/3/2019 | 3/4/2019 | Utd. | |
| A | 205 | 25 | 25 | 24 | 12 | 10 | 12 | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 9 | 11 | 35 | 6 | 3.6 | 3.6 | 4 | 17 | 24 | 4 | 42 | 35 | 36 | 35 | 592.2 |
| B | 24 | 18 | 18 | 18 | 11 | 9 | 23 | 10 | 11 | 11 | 10 | 35 | 101 | 40 | 20 | 11.33 | 11.33 | 11.33 | 15 | 16 | 5 | 34 | 27 | 27 | 27 | 543.99 | |

En el cuadro N° 10: se registró el conteo de las oviplenas caídas de las dos variedades por separado en lo cual se puede observar en mayor cantidad de la variedad roja (A) teniendo un total de promedio de 598.2 oviplenas y de variedad blanca (B) es de un promedio de 543 oviplenas.

6.4. DESCRIPCIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE NINFAS EN PLANTACION DE TUNA EN CAMPO.

Evaluación de grado de establecimiento de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa), se realizó para ver, de cuál de las variedades de cladodios de tuna roja y blanca se establecen mejor en la planta de tuna en campo.

La infestación se realizó 28 de enero del 2019 en las camas designadas de plantación de tuna, para el establecimiento de ninfas de cochinilla obtenidos de cladodios de tuna de la variedad roja y blanca provenientes del vivero, para ello se programó las siguientes fechas.

La primera evaluación se inició a partir de 10 días de infestación luego en las siguientes fechas (27 de febrero, 26 de marzo y 15 abril) donde el registro de evaluación se realizó por grados de número de individuos de cochinilla, se muestra en la tabla N° 11.

Tabla N° 11: Grados de número de individuos de cochinilla

| GRADOS | INDIVIDUOS | INDIVIDUOS | GRADOS | INDIVIDUOS | INDIVIDUOS |
|--------|------------|------------|--------|------------|------------|
| G1 | 0 | 0 | G26 | 121 | 125 |
| G2 | 1 | 5 | G27 | 126 | 130 |
| G3 | 6 | 10 | G28 | 131 | 135 |
| G4 | 11 | 15 | G29 | 136 | 140 |
| G5 | 16 | 20 | G30 | 141 | 145 |
| G6 | 21 | 25 | G31 | 146 | 150 |
| G7 | 26 | 30 | G32 | 151 | 155 |
| G8 | 31 | 35 | G33 | 156 | 160 |
| G9 | 36 | 40 | G34 | 161 | 165 |
| G10 | 41 | 45 | G35 | 166 | 170 |
| G11 | 46 | 50 | G36 | 171 | 175 |
| G12 | 51 | 55 | G37 | 176 | 180 |
| G13 | 56 | 60 | G38 | 181 | 185 |
| G14 | 61 | 65 | G39 | 186 | 190 |
| G15 | 66 | 70 | G40 | 191 | 195 |
| G16 | 71 | 75 | G41 | 196 | 200 |
| G17 | 76 | 80 | G42 | 201 | 205 |
| G18 | 81 | 85 | G43 | 206 | 210 |
| G19 | 86 | 90 | G44 | 211 | 215 |
| G20 | 91 | 95 | G45 | 216 | 220 |
| G21 | 96 | 100 | G46 | 221 | 225 |
| G22 | 101 | 105 | G47 | 226 | 230 |
| G23 | 106 | 110 | G48 | 231 | 235 |
| G24 | 111 | 115 | G49 | 236 | 240 |
| G25 | 116 | 120 | G50 | 241 | 245 |

Dónde:

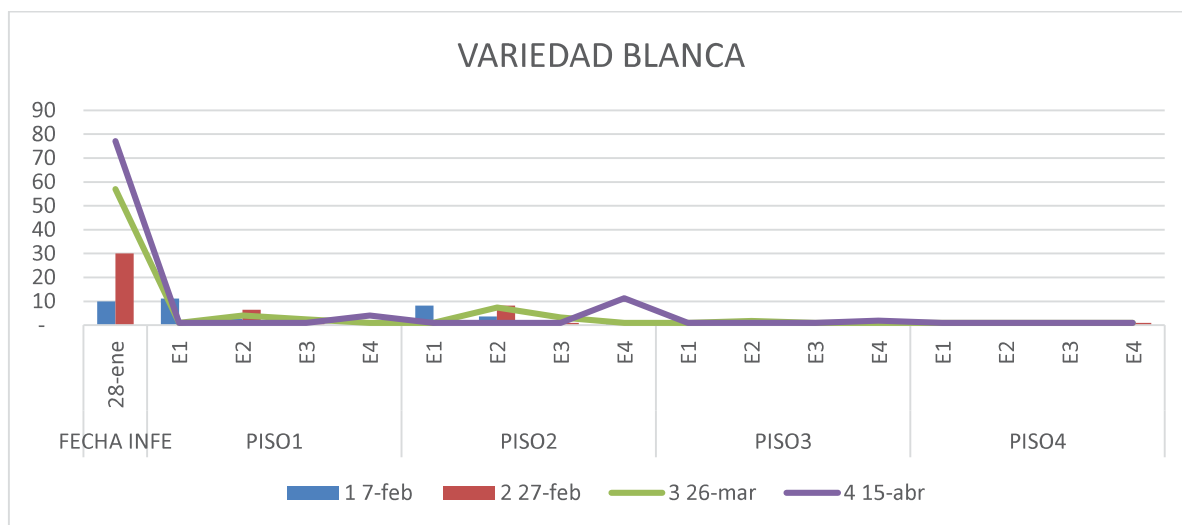
- **G1**=donde indica no hay ninguna cochinilla.
- **G2**= indica que existe 1 a 5 cochinillas en una penca de cada piso ya seleccionada en lo cual se evaluó las mismas pencas seleccionada loas 4 fechas programadas.
- **G3**= indica de existe 5 a 10 cochinillas. Cada Grado registra de 5 en 5 de número de individuos de cochinilla.

Cuadro N° 11: Evaluaciones realizadas de establecimiento de ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad blanca en plantación de tuna en campo.

| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| FECHA EVALUACION | | 7-feb | 27-feb | 26-mar | 15-abr |
| FECHA INFE | 28-ene | 10 | 30 | 57 | 77 |
| PISO1 | E1 | 11.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 2.8 | 6.5 | 4.2 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 2.3 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 4.2 |
| PISO2 | E1 | 8.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 3.6 | 8.2 | 7.4 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 3.2 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 11.3 |
| PISO3 | E1 | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 1.3 | 1.8 | 1.8 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.8 |
| PISO4 | E1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

En el siguiente cuadro N° 11: se observa el promedio de grado de establecimiento de estadios de cochinilla en los tres pisos de la penca seleccionada de planta de tuna, donde se observa un grado más alto en segundo piso de estadio E2, con ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad blanca del vivero.

Gráfica N° 10: Grado de evaluación de establecimiento de ninfas de cochinilla obtenidas de cladodios de tuna de la variedad blanca.



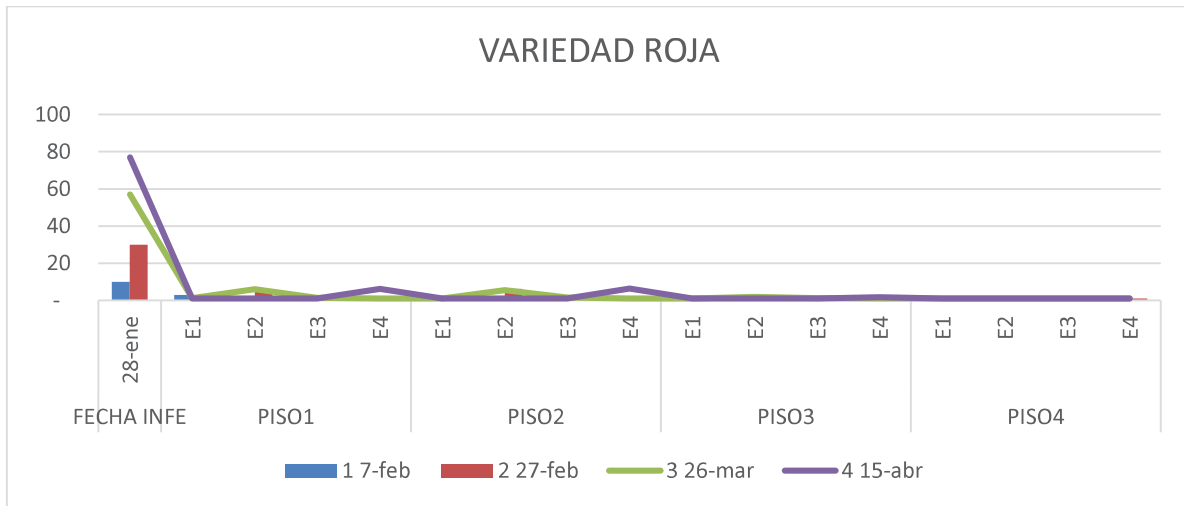
En la gráfica N° 10: se observa el establecimiento de ninfas obtenidas de los cladodios de tuna de la variedad blanca. En la primera evaluación se ve el mayor grado en el segundo piso de la planta de tuna, en la segunda fecha de evaluación va disminuyendo el grado de establecimiento, en tercera y la cuarta fecha de evaluación ya se establecen las ninfas de cochinilla en plantas de tuna para cumplir su ciclo biológico.

Cuadro N° 12: Evaluaciones realizadas de establecimiento de ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad roja en plantación de tuna.

| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| FECHA EVALUACION | | 7-feb | 27-feb | 26-mar | 15-abr |
| FECHA INFE | 28-ene | 10 | 30 | 57 | 77 |
| PISO1 | E1 | 3.0 | 1.1 | 1.1 | 1.0 |
| | E2 | 1.8 | 5.3 | 5.9 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 1.3 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 6.1 |
| PISO2 | E1 | 2.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 2.3 | 6.2 | 5.4 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 6.3 |
| PISO3 | E1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 1.1 | 1.8 | 1.8 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.7 |
| PISO4 | E1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| | E4 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

En el siguiente cuadro N° 12: se observa el promedio de grado de establecimiento de estadios de ninfas de cochinilla en los tres pisos de las pencas seleccionada de planta de tuna, con un grado más alto en segundo piso de estadio E2, con ninfas obtenidas de cladodios de tuna de variedad roja del vivero.

Gráfica N° 11: Grado de evaluación de establecimiento de ninfas de cochinilla obtenidas de cladodios de tuna de la variedad roja.



En el gráfica N° 11: se observa el establecimiento de ninfas obtenidas de los cladodios de tuna de variedad roja. En la primera evaluación se ve el mayor grado en el segundo piso de la planta de tuna, en la segunda fecha de evaluación va disminuyendo el grado de establecimiento, en tercera y la cuarta fecha de evaluación ya se encuentran estables las ninfas de cochinilla para cumplir su ciclo biológico.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA VARIABLE GRADO

Tabla N° 12: Información de nivel de clase (piso y fecha).

| Clase | Niveles | Valores |
|-------|---------|-------------------------|
| p | 3 | P1 P2 P3 |
| a | 8 | A1 A2 A3 A4 B1 B2 B3 B4 |

En la tabla N° 12: se observa el número de pisos de la planta de tuna y las diferentes fechas evaluadas para las ninfas obtenidas de cladodios de tuna roja (A) y blanca (B).

Cuadro N° 13: ANOVA para variable dependiente de establecimiento de ninfas en la planta de tuna en campo.

Procedimiento GLM

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|-----------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Modelo | 23 | 66.1374537 | 2.8755415 | 0.52 | 0.9614 |
| Error | 72 | 400.9751389 | 5.5690992 | | |
| Total corregido | 95 | 467.1125926 | | | |

En el cuadro N° 13: sirve para probar la hipótesis nula de establecimiento de ninfas de cochinilla en promedio por grado en las plantas de tuna en campo. El estadístico de prueba que se usa en esta ocasión es $F = \text{CMT} / \text{CME} = 2.8755415 / 5.5690992 = 0.52$, que produce un $\text{Pr} < 0.9614$, por lo tanto, es no significativa entre las variedades de tuna roja y blanca.

Grafica N° 12: Interacción piso por variedad (roja y blanca) de establecimiento de ninfas en la planta de tuna en campo.

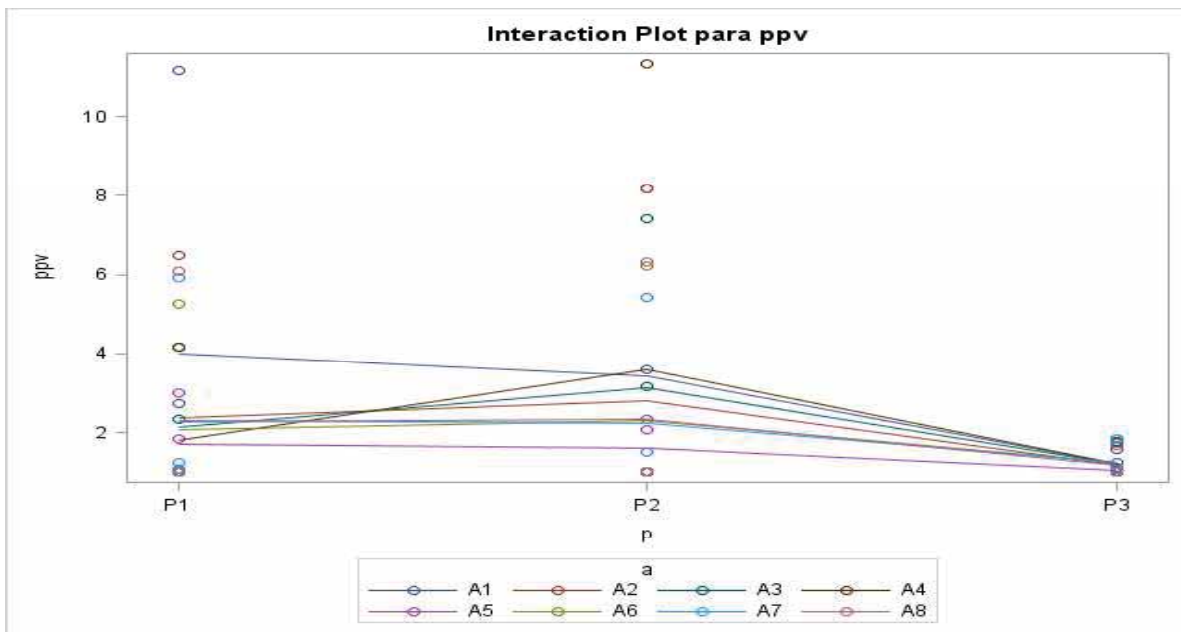


Tabla N° 13: Prueba del rango múltiple de DUNCAN para piso por variedad.

| | |
|------------------------------------|----------|
| Alpha | 0.05 |
| Grados de error de libertad | 72 |
| Error de cuadrado medio | 5.569099 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Número de medias | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Rango crítico | 1.921 | 2.021 | 2.087 | 2.135 | 2.173 | 2.203 | 2.227 |

Tabla N° 14: Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

| Duncan Agrupamiento | Media | N | a |
|----------------------------|--------------|----------|----------|
| A | 2.8750 | 12 | A1 |
| | | | |
| A | 2.1944 | 12 | A4 |
| | | | |
| A | 2.1625 | 12 | A3 |
| | | | |
| A | 2.1181 | 12 | A2 |
| | | | |
| A | 1.9236 | 12 | A7 |
| | | | |
| A | 1.9236 | 12 | A8 |
| | | | |
| A | 1.8736 | 12 | A6 |
| | | | |
| A | 1.4514 | 12 | A5 |

En la tabla N° 14: se observa las mismas letras donde indica no son significativamente diferentes las medias.

Cuadro N° 14: Estadísticas de los estadios de cochinilla.

| Variable | Estadio | N | Media | Desv.Est. | Suma |
|----------|---------|----|-------|-----------|--------|
| grado | E1 | 24 | 1.889 | 2.479 | 45.333 |
| | E2 | 24 | 3.128 | 2.359 | 75.083 |
| | E3 | 24 | 1.185 | 0.510 | 28.433 |
| | E4 | 24 | 2.059 | 2.514 | 49.417 |

En el cuadro N° 14: los estadios E1 E3 y E4 se obtuvieron grados mayores a G1 en los siguientes días de evaluación, a los 10días, 57días y 77días respectivamente mientras que en el estadio E2 se obtuvieron grados mayores a G1=0(significa que no se encuentra ni una cochinilla), en los días de evaluación 10días, 30días y 57días tanto en la variedad blanca como en roja, se obtuvo un mayor grado en promedio 3.128 en el estadio E2.

Cuadro N° 15: Estadísticas de evaluación de número de grado de cochinilla de los distintos días.

| Variable | Dias | N | Media | Desv.Est. | Suma |
|----------|------|----|-------|-----------|--------|
| grado | 10 | 24 | 2.163 | 2.468 | 51.917 |
| | 30 | 24 | 1.996 | 2.132 | 47.900 |
| | 57 | 24 | 2.043 | 1.828 | 49.033 |
| | 77 | 24 | 2.059 | 2.514 | 49.417 |

Del cuadro N° 15: se deduce que no hay diferencia de promedios entre los diferentes días de evaluación.

Cuadro N° 16: Estadísticas de evaluación de establecimiento de cochinilla por pisos de plantas de tuna.

| Variable | Piso | N | Media | Desv.Est. | Suma |
|----------|------|----|--------|-----------|---------|
| grado | P1 | 32 | 2.331 | 2.374 | 74.583 |
| | P2 | 32 | 2.679 | 2.842 | 85.733 |
| | P3 | 32 | 1.1859 | 0.3117 | 37.9500 |

Se observa en el cuadro N° 16: que en el piso 2 se encuentra mayor concentración de cochinilla con un número de grado 2.7 en promedio.

Cuadro N° 17: Estadísticas de evaluación de establecimiento de cochinilla por variedad (roja y blanca).

| Variable | Variedad | N | Media | Desv.Est. | Suma |
|----------|----------|----|-------|-----------|---------|
| grado | Blanca | 48 | 2.337 | 2.677 | 112.200 |
| | Roja | 48 | 1.793 | 1.618 | 86.067 |

Se observa en el cuadro N° 17: el mayor número de grado de supervivencia en promedio es en la variedad blanca.

Modelo lineal general: grado vs. Estadio; Días; Piso; Variedad.

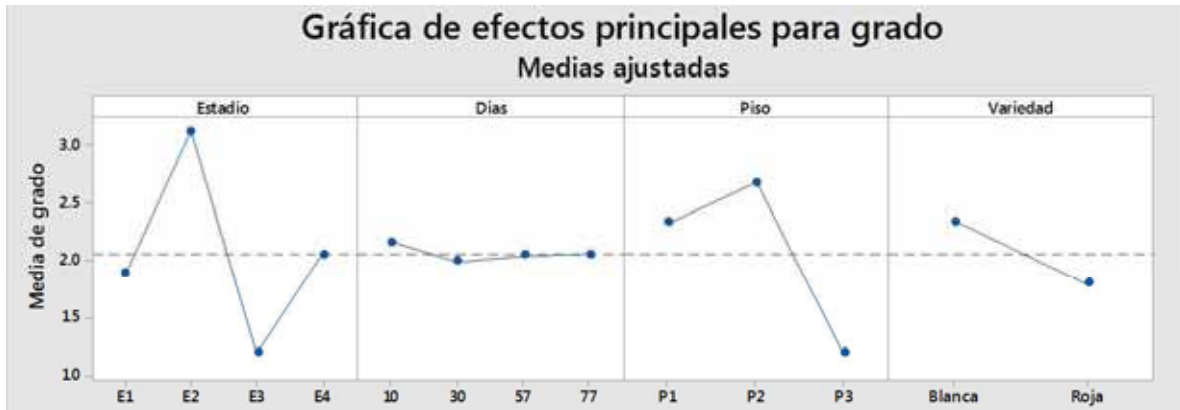
Como modelo solo se han tomado en cuenta las interacciones de segundo orden porque las interacciones de tercer y cuarto orden se consideran despreciables (no afectan al modelo).

Codificación de factores (-1; 0; +1)

Tabla N° 15: Información del factor.

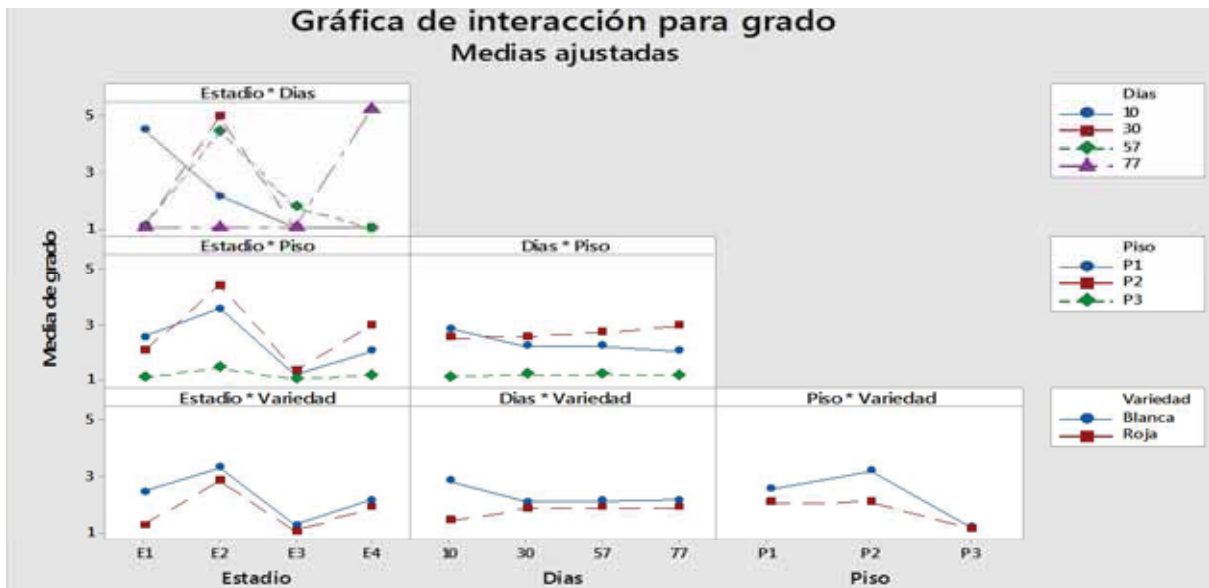
| Factor | Tipo | Niveles | Valores |
|----------|------|---------|----------------|
| Estadio | Fijo | 4 | E1; E2; E3; E4 |
| Días | Fijo | 4 | 10; 30; 57; 77 |
| Piso | Fijo | 3 | P1; P2; P3 |
| Variedad | Fijo | 2 | Blanca; Roja |

Grafica N° 13: Gráficas de efectos principales para grado de medias ajustadas.



En la siguiente gráfica N° 13: se observa el grado de establecimiento de ninfas de cochinilla, comparación de estadios, días, piso, variedad: en cuadro de estadio indica que el mayor grado registrado 3.4 es en estadio E2, en cuadro dos de días se puede ver mayor número de establecidas de ninfas después de 10 días, y en el tercer cuadro se puede observar mayor población de cochinilla es en piso 2 y por último en cuadro cuatro se observa mayor grado de establecimiento en la variedad blanca.

Grafica N° 14: Interacción para grado de medias ajustadas.



En el grafica N° 14: de estadio por días se percibe que hay un cambio en las evaluaciones promedio según los días de evaluación y se corrobora lo que se obtuvo en el análisis de varianza hay interacción entre estos dos factores.

VII. CONCLUSIONES

En concordancia a los objetivos específicos planteados del trabajo de investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En la producción de ninfas (*Dactylopius coccus* Costa) en vivero se realizó 40 días de recolección de ninfas obtenidos de oviposición de oviplenas de cochinilla en donde se obtuvo mayor incremento poblacional de ninfas fue los cladodios de tuna de la variedad blanca (B) alcanzando un total de 640.01gr de los 200 cladodios, mientras la variedad Roja (A) alcanzó un total de 320.45gr de ninfas de los 200 cladodios de tuna.
2. Las ninfas obtenidas de dos variedades de cladodios de tuna provenientes de vivero fueron infestadas en las plantaciones definitivas de tuna roja, donde se observó un mayor grado de establecimiento de ninfas provenientes de la variedad blanca con un grado de 2.337, mientras que las ninfas provenientes de la variedad roja tuvieron un grado de 1.793 de establecimiento en campo.

VIII. SUGERENCIAS

1. Mediante tesis probar en diferentes variedades de cladodios de tuna (*Opuntia ficus indica*), para la producción de ninfas (*Dactylopius coccus Costa*) así emplear un nuevo método de infestación con ninfas.
2. Realizar trabajos de investigación similares, en producción de ninfas de cochinillas en un invernadero para poder reunir todo el factor favorable para el desarrollo y oviposición de oviplenas obtener mayor población de cochinilla.
3. Realizar trabajos de investigación considerando desde preparación del terreno y plantación de cladodios de tuna para este tipo de trabajos de investigación.
4. Mediante trabajo de investigación efectuar el proceso de infestación con ninfas en diferentes variedades de la planta de tuna.
5. Realizar análisis en laboratorio de la composición químicos de cladodios de tuna de la variedad roja y blanca.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ADEX, 2011. Boom de exportaciones de colorantes naturales, revista on line.
Disponible en: <http://exportacionesdelperu.blogspot.com/search/label/cochinilla>.
- Aldo, T. P. 2000. Producción de grana cochinilla del nopal *Dactylopius coccus* Costa (Homoptera: dactylopiidae) en dos localidades del sur del estado de Nuevo León.
- Aquino, P. G. 1992. Factores limitantes en el cultivo de la cochinilla (*Dactylopius* spp.) del nopal (*Opuntia* spp.) en el Altiplano Potosino. In: Memoria de resúmenes del Quinto Congreso Nacional y Tercer Congreso Internacional Sobre Conocimiento y Aprovechamiento del Nopal. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. De México.
- Aquino, y Barcenás Ortega. 1999. Cría de la cochinilla para la producción de grana y sus posibilidades de resurgimiento en México. In: Memoria del VIH Congreso Nacional y VI Internacional Sobre el Conocimiento y Aprovechamiento del Nopal. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P., México.
- Brana, D. 1964. Cochineal: aboriginal dyestuff from Nueva España. Actas y memorias del XXXVI Congreso Internacional de Americanistas. Department of Geography. The University of Texas. Austin, Texas.
- Bustamante, M. O. 1985. Estudio del ciclo biológico de la cochinilla (*Dactylopius coccus* costa) en su ambiente natural. In: Resúmenes del primer congreso Nacional de la tuna y la cochinilla. Ayacucho, Perú.
- Castillo Narvaes. 2014. Manual para la producción de grana cochinilla, México.
- Coronado R. y Márquez A. 1986. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos. LIMUSA. p.49-50. 145, 152-153. México
- Coronado, P. R. y Márquez Delgado. 1994. Introducción a la Entomología Morfología y Taxonomía de los Insectos. Editorial Limusa, S.A. de C.V. Decimotercera reimpresión. México.

- Coronado, V. 2011. Efecto de la fertilización del nopal (*Opuntia ficus-indica*) sobre la calidad de Grana Cochinilla (*Dactylopius coccus* C). Tesis de maestría en ciencias. Puebla México.
- Cruz, D. M. 1990. Determinación de algunos aspectos biológicos de la grana o cochinilla del nopal *Dactylopius coccus* Costa (Coccoidea: Dactylopidae) en Chapingo, México.
- Dahlgren, De J. B. 1963. La grana o cochinilla. In: Nueva Biblioteca Mexicana de Obras Históricas. Porrúa Hnos. México.
- Espinoza, E. (1998). Manual de producción de Tuna y Cochinilla, producción, comercialización, mercado internacional, cochinilla y carmín. 1 ed, Lima Perú.
- Ferris, G. F. 1955. Atlas of the Scale Insects of North America. Vol. VII. The Family for University Press Calif. USA.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kdppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Cuarta edición. UNAM, México.
- Gareca, E. 1993. "Experiencias del PERTT en tuna-cochinilla." Tarija, Bolivia.
- Gilreath, E. y Smith, J. 1987. Enemies of *Dactylopius conjusus* (Homoptera: Dactylopidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 80 (6): 768-774.
- Herrera, M. 1983. Los insectos útiles de Oaxaca. Revista Oaxaca. Nuestra Causa Común. No.23. pp.26-30.
- Huamani y Mamani. 2015. Evaluación comparativa de los métodos Thorpe y Frances para optencion de carmín de la cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa) en Distrito de la Joya- Arequipa- peru.
- Kirk, y Othmer, D. 1962. Enciclopedia de Tecnologia Quimica, Tomo V. Ed. Hispano – América. 1ra. Ed. Mexico.

- López, G. y. Elizondo, J. 1988. El conocimiento y aprovechamiento del nopal en México. Resúmenes Tercera Reunión Nacional y Primera Internacional sobre el conocimiento del nopal. Saltillo, Coah. México.
- Macgregor, R. 1975. La grana o cochinilla del nopal usada como colorante desde el México antiguo hasta nuestros días. *Rev. Cact. y Suc.* 21(4):93-97 2qd
- Marin R. y Císneros F. (1977). Biología y Morfología de la Cochinilla del Carmín, *Dactylopius coccus* Costa. *Revista Peruana Entomológica Universidad Nacional Agraria*. Vol. 20(i)115-í20.
- Méndez, G. Aquino, P. y Moreno Q. 1990. Producción e industrialización de la grana-cochinilla (Coccoidea: Dactylopiidae: Dactylopius spp) en Salinas.
- Méndez, G. J. 1992. Tasas de supervivencia y reproducción de la grana cochinilla *Dactylopius coccus* Costa (Homoptera: Dactylopiidae) a diferentes temperaturas. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo. México.
- Montiel, R., L. 1992. Valoración del cultivo de grana-cochinilla *Dactylopius Coccus* Costa, utilizando diferentes sustratos y fotoperíodos. Tesis profesional. Depto. de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Ixtacuixtía, Tlaxcala.
- Montiel, R.; Valdez C. y Llenderal C. 1997. Presencia de Carmín en los Órganos Internos de *Dactylopius Coccus* (HOMOPTERA: DACTYLOPIIDAE). In: VII Congreso Nacional y V Internacional sobre conocimiento y aprovechamiento del nopal. Monterrey, México.
- Navarrete Heredia, Quiroz Rocha y Fierros López. 2007 Entomología cultural: una visión iberoamericana, 1ra ed. Guadalajara.
- Palomino, M. y Navarro A. 1988. El cultivo de la tuna y la propagación de la cochinilla. PROFEL. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
- Pérez, M. y Becerra, R. 2001. Nocheztli: el insecto del rojo carmín; *Revista Biodiversitas*.

- Piña, L. 1977. La grana o cochinilla del nopal. Monografías LANFI NO. 1. Publicaciones de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial México.
- Piña, L. 1979. Principales países productores de grana fina y algunos aspectos biológicos sobre la producción de este colorante. Revista de los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.
- Quintanar, A. 2018. Diseño de un clasificador de las fases del ciclo biológico de la cochinilla de nopal (*Dactylopius coccus costa*). Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad – Querétaro.
- Quispe, R. 1990. Ciclo biológico de la cochinilla del cactus (*Dactylopius coccus Costa*) en diferentes épocas del año y en tres pisos altitudinales en Ayacucho. Universidad San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
- Quispe, L. 1981. Ciclo biológico de la cochinilla del cactus (*Dactylopius coccus Costa*), en diferentes épocas del año y en tres pisos altitudinales de Ayacucho. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, Ayacucho Perú.
- Rodríguez, H. 2009. Cultivo orgánico del Nopal. 1 ed, México, D. F. Editorial Trillas.
- Palomino, R. y Navarro, W. (1989). El cultivo de tuna y la propagación de la cochinilla. U.N.S.C.H. Ayacucho- Perú.
- Sáenz, C. et al. 2006. utilización agroindustrial del nopal, Útil. Agroindustrial del nopal. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO N° 162. Roma.
- TUKUYPAJ, 1993. “Experiencias en la cría de la cochinilla del carmín en Cochabamba.” Bolivia.
- Vargas, G. 1988. Biología de la cochinilla del carmín *Dactylopius coccus Costa* bajo condiciones de laboratorio en Pampa del Arco (2,750 msnm) Ayacucho. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.

Vigueras A. y Portillo, P. 2014. Control cochinilla silvestre y cría grana, 1a ed, Guadalajara.

Vigueras and P. Portillo, 2014. "Control cochinilla silvestre y cría grana," 1a ed. Guadalajara.

Villavecchia, V. 1964. Tratado de Química Analítica Aplicada. Ed. Gili S.A. 2da. Barcelona. 1012pp.

Zamora, N. 1992. Efecto de la fertilización orgánica del nopal *Opuntia ficusindica* (L.) Mili, sobre la producción de cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa). Tesis profesional. Facultad de Agronomía. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal., México.

Zuniga, L. 1982. Proyectos Colorantes Naturales, Cochinilla – Carmin. Fondo de Promocion de Exportaciones No Tradicionales, Lima, Perú.

ANEXOS

Cuadro 18: Registro de materia seca de cladodio de tuna roja y blanca de ingreso de campo

| Peso (gr) | Variedad blanca | Variedad roja |
|---------------|-----------------|---------------|
| Materia verde | 13.369 | 12.806 |
| Materia seca | 8.025 | 10.048 |

Cuadro 19: Registro de materia seca de cladodio de tuna roja y blanca seca después de la cosecha de la cochinilla.

| Peso (gr) | Variedad blanca | Variedad roja |
|---------------|-----------------|---------------|
| Materia verde | 0.798 | 0.836 |
| Materia seca | 0.714 | 0.768 |

Cuadro N° 20: Temperatura ambiental del vivero.

| FECHA | | |
|-----------------|---------|---------|
| | 7:00 AM | |
| | T°(Max) | T°(Min) |
| 25/10/2018 | 17.96 | 17.01 |
| 10/11/18 | 17.86 | 16.92 |
| 24/11/18 | 16.76 | 18.4 |
| 08/12/18 | 19.45 | 17.38 |
| 22/12/18 | 21.13 | 20.86 |
| 05/01/19 | 20.45 | 19.65 |
| 19/01/19 | 20.21 | 19.58 |
| 02/02/19 | 20.57 | 20.01 |
| 16/02/19 | 21.25 | 20.65 |
| 02/03/19 | 19.98 | 17.96 |

Cuadro N° 21: Humedad relativa del vivero.

| FECHA | HR (Max) | HR (Min) |
|-----------------|----------|----------|
| hora | 7:00 AM | |
| temperatura | T°(Max) | T°(Min) |
| 25/10/2018 | 51 | 40 |
| 10/11/18 | 51 | 39 |
| 24/11/18 | 52 | 41 |
| 08/12/18 | 63 | 55 |
| 22/12/18 | 66 | 20 |
| 05/01/19 | 60 | 51 |
| 19/01/19 | 57 | 54 |
| 02/02/19 | 76 | 63 |
| 16/02/19 | 72 | 62 |
| 02/03/19 | 69 | 55 |

Cuadro N° 22: Cuadro N° 23: Evaluaciones de estadios de cochinilla de las fechas programadas de los cladodios de tuna variedad blanca (B).

| | |
|-----------|---------------------------------|
| E1 | MIGRANTES |
| E2 | NINFAS ESTABLECIDAS |
| E3 | NINFAS POS MUDA Y PRE OVIPLINAS |
| E4 | MADRES OVIPLINAS |

| FECHAS DE EVALUACION | | 25/10/18 | 10/11/18 | 24/11/18 | 08/12/18 | 22/12/18 | 05/01/19 | 19/01/19 | 25/01/19 | 02/02/19 | 16/2/19 |
|----------------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| B: 1 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 597 | 412 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 82 | 571 | 559 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 556 | 556 | 407 | 382 | 354 |
| B: 2 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 853 | 814 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 25 | 822 | 812 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 805 | 605 | 525 | 482 | 451 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| B: 3 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 614 | 547 | 21 | | | | | | |
| | E3 | | | 52 | 597 | 581 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 577 | 557 | 406 | 395 | 364 |
| B: 4 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 672 | 689 | 24 | | | | | | |
| | E3 | | | 8 | 672 | 673 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 637 | 437 | 381 | 352 | 330 |
| B: 5 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 502 | 438 | 26 | | | | | | |
| | E3 | | | 11 | 447 | 442 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 439 | 438 | 485 | 372 | 325 |
| B: 6 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 592 | 579 | 28 | | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 571 | 580 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 531 | 528 | 395 | 376 | 326 |
| B: 7 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 529 | 502 | 32 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 479 | 485 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 479 | 453 | 432 | 399 | 373 |
| B: 8 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 656 | 578 | 37 | | | | | | |
| | E3 | | | 69 | 598 | 587 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 586 | 582 | 411 | 381 | 335 |
| B: 9 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 389 | 356 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 367 | 364 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 362 | 361 | 287 | 269 | 213 |
| B: 10 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 549 | 482 | 16 | | | | | | |
| | E3 | | | 67 | 531 | 538 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 533 | 527 | 421 | 418 | 386 |
| B: 11 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 584 | 539 | 24 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 523 | 511 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 503 | 490 | 476 | 387 | 353 |
| B: 12 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 498 | 403 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 412 | 410 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 402 | 351 | 344 | 338 | 304 |
| B: 13 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 619 | 569 | 21 | | | | | | |
| | E3 | | | 42 | 575 | 543 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 527 | 499 | 414 | 387 | 332 |
| B: 14 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 463 | 429 | 14 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 429 | 432 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 431 | 406 | 302 | 283 | 267 |
| B: 15 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 726 | 697 | 28 | | | | | | |
| | E3 | | | 31 | 711 | 713 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 706 | 699 | 577 | 491 | 429 |
| B: 16 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 491 | 475 | 6 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 13 | 488 | 481 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 472 | 419 | 372 | 356 | 317 |
| B: 17 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 744 | 686 | 20 | | | | | | |
| | E3 | | | 59 | 721 | 746 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 725 | 724 | 613 | 538 | 465 |
| B: 18 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 385 | 385 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 378 | 382 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 376 | 344 | 327 | 292 | 278 |
| B: 19 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 398 | 377 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 27 | 387 | 385 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 372 | 358 | 345 | 344 | 303 |
| B: 20 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 521 | 435 | 18 | | | | | | |
| | E3 | | | 47 | 414 | 517 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 514 | 489 | 477 | 412 | 362 |
| B: 21 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 573 | 559 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 557 | 568 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 562 | 556 | 439 | 394 | 367 |
| B: 22 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 596 | 463 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 471 | 472 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 471 | 469 | 442 | 389 | 311 |
| B: 23 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E2 | 6 | 403 | 373 | 17 | | | | | | |
| | E3 | | | 24 | 394 | 401 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 402 | 398 | 384 | 377 | 264 |
| B: 24 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 357 | 332 | 14 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 322 | 305 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 297 | 292 | 287 | 241 | 234 |
| B: 25 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 643 | 594 | 13 | | | | | | |
| | E3 | | | 20 | 527 | 522 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 517 | 517 | 467 | 386 | 344 |
| B: 26 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 537 | 487 | 27 | | | | | | |
| | E3 | | | 39 | 495 | 518 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 498 | 493 | 446 | 394 | 328 |
| B: 27 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 522 | 449 | 18 | | | | | | |
| | E3 | | | 21 | 448 | 469 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 467 | 451 | 340 | 302 | 298 |
| B: 28 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 8 | 672 | 658 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 662 | 658 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 628 | 621 | 526 | 487 | 404 |
| B: 29 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 493 | 453 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 26 | 449 | 457 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 449 | 434 | 408 | 347 | 302 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| B: 30 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 9 | 601 | 528 | 24 | | | | | | |
| | E3 | | | 42 | 536 | 519 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 502 | 480 | 427 | 373 | 316 |
| B: 31 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 412 | 392 | 21 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 379 | 367 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 361 | 323 | 291 | 274 | 265 |
| B: 32 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 623 | 545 | 19 | | | | | | |
| | E3 | | | 57 | 572 | 534 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 533 | 513 | 449 | 395 | 364 |
| B: 33 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 552 | 448 | 21 | | | | | | |
| | E3 | | | 79 | 458 | 439 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 431 | 426 | 344 | 302 | 298 |
| B: 34 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 8 | 541 | 501 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 32 | 521 | 513 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 495 | 444 | 387 | 354 | 339 |
| B: 35 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 432 | 410 | 18 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 410 | 389 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 357 | 344 | 313 | 283 | 267 |
| B: 36 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 626 | 619 | 20 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 612 | 604 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 556 | 551 | 425 | 379 | 347 |
| B: 37 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 632 | 583 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 38 | 603 | 597 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 589 | 576 | 365 | 352 | 277 |
| B: 38 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 574 | 515 | 44 | | | | | | |
| | E3 | | | 52 | 516 | 523 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 517 | 450 | 426 | 369 | 324 |
| B: 39 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 372 | 355 | 15 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 357 | 365 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 359 | 356 | 378 | 329 | 296 |
| B: 40 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 367 | 302 | 35 | | | | | | |
| | E3 | | | 44 | 319 | 327 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 313 | 303 | 265 | 233 | 223 |
| B: 41 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 368 | 328 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 348 | 359 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 345 | 324 | 272 | 262 | 235 |
| B: 42 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 402 | 369 | 23 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 352 | 349 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 311 | 309 | 307 | 286 | 243 |
| B: 43 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 562 | 485 | 19 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 27 | 493 | 488 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 472 | 447 | 443 | 404 | 357 |
| B: 44 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 658 | 591 | 35 | | | | | | |
| | E3 | | | 46 | 604 | 614 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 589 | 576 | 554 | 467 | 373 |
| B: 45 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 623 | 579 | 15 | | | | | | |
| | E3 | | | 27 | 586 | 597 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 581 | 572 | 509 | 454 | 336 |
| B: 46 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 348 | 294 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 38 | 339 | 347 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 328 | 318 | 327 | 296 | 239 |
| B: 47 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 524 | 486 | 29 | | | | | | |
| | E3 | | | 41 | 505 | 501 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 459 | 421 | 427 | 378 | 307 |
| B: 48 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 697 | 642 | 26 | | | | | | |
| | E3 | | | 39 | 657 | 638 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 628 | 602 | 531 | 473 | 396 |
| B: 49 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 487 | 468 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 474 | 476 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 479 | 442 | 429 | 34 | 321 |
| B: 50 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E2 | 2 | 469 | 412 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 39 | 437 | 438 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 413 | 372 | 332 | 329 | 296 |
| PROMEDIO | | 4.5 | 541.0 | 262.2 | 260.1 | 501.9 | 490.4 | 465.9 | 408.3 | 360.6 | 323.3 |

| FECHAS EVALUACION | | DE | 25/10/18 | 10/11/18 | 24/11/18 | 08/12/18 | 22/12/18 | 05/01/19 | 19/01/19 | 25/01/2019 | 02/02/19 | 16/2/2019 |
|-------------------|----|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|-----------|
| B: 51 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 523 | 504 | 6 | | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 518 | 519 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 504 | 471 | 458 | 423 | 359 | |
| B: 52 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 538 | 484 | 11 | | | | | | | |
| | E3 | | | 34 | 492 | 498 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 472 | 457 | 420 | 378 | 311 | |
| B: 53 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 492 | 428 | 23 | | | | | | | |
| | E3 | | | 47 | 442 | 445 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 417 | 364 | 355 | 301 | 269 | |
| B: 54 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 585 | 548 | 17 | | | | | | | |
| | E3 | | | 30 | 551 | 547 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 489 | 472 | 399 | 326 | 297 | |
| B: 55 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 502 | 472 | 5 | | | | | | | |
| | E3 | | | 29 | 482 | 492 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 476 | 445 | 414 | 375 | 354 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| B: 56 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 437 | 405 | 13 | | | | | | |
| | E3 | | | 21 | 417 | 428 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 407 | 376 | 374 | 365 | 351 |
| B: 57 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 293 | 256 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 36 | 276 | 285 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 271 | 312 | 304 | 279 | 237 |
| B: 58 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 502 | 473 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 33 | 483 | 502 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 479 | 472 | 423 | 381 | 308 |
| B: 59 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 372 | 321 | 16 | | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 326 | 323 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 312 | 274 | 264 | 260 | 242 |
| B: 60 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 468 | 431 | 23 | | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 421 | 435 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 417 | 395 | 357 | 317 | 298 |
| B: 61 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 287 | 265 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 274 | 275 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 274 | 259 | 235 | 222 | 213 |
| B: 62 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 425 | 406 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 419 | 427 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 411 | 357 | 341 | 279 | 227 |
| B: 63 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 389 | 368 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 21 | 379 | 389 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 374 | 372 | 368 | 309 | 275 |
| B: 64 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 478 | 459 | 15 | | | | | | |
| | E3 | | | 26 | 467 | 478 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 457 | 423 | 417 | 365 | 269 |
| B: 65 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 449 | 416 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 26 | 425 | 428 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 376 | 348 | 305 | 305 | 303 |
| B: 66 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 475 | 449 | 17 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 439 | 446 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 441 | 325 | 311 | 311 | 309 |
| B: 67 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 476 | 432 | 13 | | | | | | |
| | E3 | | | 24 | 441 | 435 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 401 | 389 | 306 | 294 | 285 |
| B: 68 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 428 | 396 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 411 | 413 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 372 | 353 | 311 | 275 | 179 |
| B: 69 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 493 | 457 | 23 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 38 | 468 | 474 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 461 | 459 | 398 | 354 | 327 |
| B: 70 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 353 | 347 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 344 | 346 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 312 | 278 | 218 | 197 | 173 |
| B: 71 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 231 | 204 | 32 | | | | | | |
| | E3 | | | 29 | 197 | 219 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 213 | 210 | 157 | 154 | 123 |
| B: 72 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 324 | 268 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 274 | 276 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 238 | 221 | 215 | 189 | 173 |
| B: 73 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 548 | 527 | 25 | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 506 | 529 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 498 | 497 | 485 | 443 | 378 |
| B: 74 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 362 | 336 | 13 | | | | | | |
| | E3 | | | 27 | 349 | 357 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 354 | 319 | 297 | 286 | 279 |
| B: 75 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 389 | 378 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 384 | 398 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 378 | 373 | 372 | 368 | 336 |
| B: 76 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E2 | 2 | 473 | 447 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 451 | 457 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 391 | 389 | 387 | 347 | 302 |
| B: 77 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 286 | 268 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 277 | 286 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 247 | 247 | 241 | 239 | 230 |
| B: 78 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 586 | 547 | 14 | | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 555 | 579 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 547 | 512 | 383 | 353 | 312 |
| B: 79 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 539 | 403 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 415 | 418 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 374 | 352 | 335 | 325 | 309 |
| B: 80 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 389 | 364 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 29 | 367 | 379 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 333 | 315 | 284 | 284 | 258 |
| B: 81 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 563 | 549 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 543 | 548 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 501 | 482 | 473 | 399 | 358 |
| B: 82 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 642 | 628 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 629 | 626 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 593 | 567 | 478 | 407 | 384 |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| B: 83 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 430 | 402 | 26 | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 399 | 417 | | | | |
| | E4 | | | | | | 395 | 389 | 387 | 347 |
| B: 84 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 507 | 478 | 8 | | | | | |
| | E3 | | | 32 | 494 | 496 | | | | |
| | E4 | | | | | | 418 | 417 | 413 | 357 |
| B: 85 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 417 | 418 | 17 | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 398 | 402 | | | | |
| | E4 | | | | | | 371 | 369 | 341 | 339 |
| B: 86 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 167 | 157 | 20 | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 147 | 158 | | | | |
| | E4 | | | | | | 123 | 121 | 121 | 120 |
| B: 87 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 328 | 317 | 3 | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 327 | 334 | | | | |
| | E4 | | | | | | 323 | 318 | 312 | 285 |
| B: 88 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 569 | 552 | 12 | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 548 | 557 | | | | |
| | E4 | | | | | | 529 | 497 | 474 | 392 |
| B: 89 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 283 | 276 | 8 | | | | | |
| | E3 | | | 11 | 275 | 281 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 281 | 276 | 276 | 264 | 255 |
| B: 90 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 614 | 585 | 19 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 596 | 609 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 583 | 576 | 550 | 495 | 479 |
| B: 91 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 9 | 593 | 547 | 26 | | | | | | |
| | E3 | | | 38 | 549 | 573 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 552 | 541 | 374 | 357 | 321 |
| B: 92 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 249 | 234 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 234 | 237 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 236 | 227 | 222 | 220 | 220 |
| B: 93 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 419 | 387 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 395 | 397 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 385 | 355 | 353 | 339 | 301 |
| B: 94 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 6 | 389 | 265 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 276 | 268 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 259 | 259 | 257 | 221 | 217 |
| B: 95 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 406 | 385 | 14 | | | | | | |
| | E3 | | | 18 | 397 | 406 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 386 | 384 | 372 | 351 | 339 |
| B: 96 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 9 | 521 | 498 | 34 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E3 | | | 47 | 501 | 522 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 497 | 494 | 453 | 398 | 358 | |
| B: 97 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 315 | 275 | 9 | | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 276 | 278 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 247 | 229 | 216 | 207 | 205 | |
| B: 98 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 306 | 284 | 10 | | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 282 | 275 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 261 | 259 | 237 | 211 | |
| B: 99 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 7 | 298 | 362 | 16 | | | | | | | |
| | E3 | | | 21 | 378 | 387 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 365 | 361 | 357 | 322 | 302 | |
| B: 100 | E1 | | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 627 | 603 | 7 | | | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 582 | 585 | | | | | | |
| | E4 | | | | | | 552 | 512 | 501 | 469 | 386 | |
| PROMEDIO | | | 2.0 | 523.0 | 214.2 | 211.3 | 416.8 | 391.2 | 373.4 | 346.5 | 316.6 | 285.1 |

Cuadro N° 23: Evaluaciones de estadios de cochinilla de las fechas programadas de los cladodios de tuna variedad roja (A).

| | |
|----|---------------------------------|
| E1 | MIGRANTES |
| E2 | NINFAS ESTABLECIDAS |
| E3 | NINFAS POS MUDA Y PRE OVIPLINAS |
| E4 | MADRES OVIPLINAS |

| FECHAS DE EVALUACION | | 25/10/18 | 10/11/18 | 24/11/18 | 08/12/18 | 22/12/18 | 05/01/19 | 19/01/19 | 25/01/19 | 02/02/19 | 16/02/19 |
|----------------------|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| A: 1 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 550 | 456 | 37 | | | | | | |
| | E3 | | | 36 | 442 | 381 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 368 | 354 | 278 | 254 | 244 |
| A: 2 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 542 | 599 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 482 | 421 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 316 | 312 | 287 | 269 | 238 |
| A: 3 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 311 | 417 | 13 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 341 | 325 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 345 | 312 | 302 | 275 | 234 |
| A: 4 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 521 | 515 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 44 | 412 | 318 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 298 | 278 | 246 | 235 | 229 |
| A: 5 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 9 | 460 | 436 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 35 | 321 | 241 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 298 | 273 | 240 | 231 | 227 |
| A: 6 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 341 | 329 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 27 | 298 | 287 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 256 | 243 | 233 | 229 | 217 |
| A: 7 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 543 | 412 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 346 | 247 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 278 | 258 | 228 | 189 | 166 |
| A: 8 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 452 | 432 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 8 | 302 | 237 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 219 | 214 | 227 | 211 | 190 |
| A: 9 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 567 | 498 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 15 | 312 | 290 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 243 | 235 | 231 | 229 |
| A: 10 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 534 | 471 | 9 | 2 | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 412 | 338 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 336 | 342 | 328 | 244 | 279 |
| A: 11 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 530 | 435 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 383 | 274 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 265 | 263 | 250 | 235 | 213 |
| A: 12 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 432 | 356 | 5 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 22 | 312 | 280 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 274 | 265 | 254 | 243 | 232 |
| A: 13 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 436 | 370 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 32 | 325 | 288 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 263 | 256 | 253 | 240 | 236 |
| A: 14 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 321 | 290 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 12 | 279 | 253 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 251 | 243 | 239 | 234 | 219 |
| A: 15 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 435 | 345 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 12 | 312 | 288 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 274 | 261 | 258 | 249 | 238 |
| A: 16 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 435 | 356 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 4 | 344 | 324 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 318 | 298 | 275 | 262 | 241 |
| A: 17 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 436 | 416 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 9 | 361 | 315 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 314 | 312 | 278 | 259 | 220 |
| A: 18 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 478 | 378 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 361 | 299 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 276 | 264 | 256 | 234 | 228 |
| A: 19 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E2 | 2 | 324 | 289 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 12 | 273 | 254 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 243 | 239 | 228 | 219 | 199 |
| A: 20 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 386 | 356 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 312 | 285 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 256 | 244 | 236 | 249 |
| A: 21 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 342 | 312 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 292 | 277 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 254 | 247 | 263 | 259 | 241 |
| A: 22 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 342 | 278 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 16 | 267 | 254 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 244 | 241 | 215 | 211 | 198 |
| A: 23 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 432 | 379 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 320 | 315 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 311 | 301 | 252 | 214 | 187 |
| A: 24 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 498 | 467 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 5 | 456 | 385 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 319 | 301 | 283 | 254 | 225 |
| A: 25 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 468 | 456 | 16 | | | | | | |
| | E3 | | | 33 | 324 | 269 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 254 | 245 | 224 | 213 | 203 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A: 26 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 412 | 345 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 7 | 323 | 303 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 365 | 298 | 280 | 265 | 251 |
| A: 27 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 435 | 376 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 345 | 319 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 314 | 297 | 253 | 247 | 230 |
| A: 28 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 389 | 365 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 31 | 328 | 345 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 319 | 312 | 304 | 260 | 229 |
| A: 29 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 423 | 389 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 23 | 362 | 357 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 351 | 345 | 274 | 262 | 242 |
| A: 30 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 413 | 398 | 23 | | | | | | |
| | E3 | | | 27 | 368 | 341 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 331 | 323 | 291 | 275 | 253 |
| A: 31 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 530 | 534 | 31 | | | | | | |
| | E3 | | | 37 | 382 | 377 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 345 | 320 | 285 | 267 | 251 |
| A: 32 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 432 | 345 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 15 | 321 | 272 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 243 | 230 | 219 | 215 | 202 |
| A: 33 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 494 | 355 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 324 | 318 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 279 | 253 | 232 | 218 | 198 |
| A: 34 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 412 | 345 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 315 | 293 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 270 | 265 | 242 | 214 | 185 |
| A: 35 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 514 | 469 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 15 | 317 | 287 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 253 | 232 | 224 | 216 | 210 |
| A: 36 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 495 | 382 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 31 | 319 | 278 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 260 | 251 | 232 | 229 | 198 |
| A: 37 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 453 | 376 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 31 | 336 | 289 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 273 | 265 | 258 | 232 | 219 |
| A: 38 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 524 | 431 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 6 | 289 | 274 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 268 | 235 | 226 | 211 | 206 |
| A: 39 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 412 | 397 | 11 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 32 | 287 | 268 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 262 | 257 | 235 | 226 | 214 |
| A: 40 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 467 | 445 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 29 | 412 | 398 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 393 | 381 | 357 | 297 | 248 |
| A: 41 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 423 | 368 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 5 | 321 | 277 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 255 | 216 | 197 | 189 |
| A: 42 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 412 | 376 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 15 | 342 | 313 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 302 | 298 | 261 | 243 | 221 |
| A: 43 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 342 | 319 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 278 | 263 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 243 | 238 | 204 | 169 | 198 |
| A: 44 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 351 | 345 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 21 | 279 | 237 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 223 | 219 | 214 | 210 | 203 |
| A: 45 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 453 | 367 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 312 | 247 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 239 | 232 | 203 | 188 | 178 |
| A: 46 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E2 | 3 | 412 | 334 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 6 | 310 | 257 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 252 | 242 | 240 | 197 | 189 |
| A: 47 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 425 | 398 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 7 | 378 | 354 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 346 | 334 | 280 | 267 | 198 |
| A: 48 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 325 | 243 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 5 | 198 | 187 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 176 | 159 | 142 | 140 | 136 |
| A: 49 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 434 | 361 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 11 | 312 | 289 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 277 | 255 | 246 | 237 | 229 |
| A: 50 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 352 | 287 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 231 | 277 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 268 | 257 | 218 | 214 | 207 |
| PROM | | 3.1 | 437.0 | 203.3 | 169.8 | 291.5 | 284.5 | 271.5 | 250.2 | 232.5 | 217.3 |

| FECHAS DE EVALUACION | | 25/10/18 | 10/11/1 | 24/11/1 | 08/12/1 | 22/12/1 | 05/01/1 | 19/01/1 | 25/01/1 | 02/02/1 | 16/2/1 |
|----------------------|----|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| A: 51 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 423 | 369 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 7 | 321 | 310 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 302 | 298 | 239 | 235 | 220 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A:52 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 412 | 365 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 334 | 320 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 317 | 303 | 290 | 245 | 268 |
| A:53 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 424 | 438 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 389 | 378 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 365 | 354 | 320 | 289 | 269 |
| A:54 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 312 | 276 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 268 | 254 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 234 | 224 | 218 | 213 | 201 |
| A: 55 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 395 | 354 | 16 | | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 302 | 295 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 256 | 238 | 223 | 219 | 203 |
| A: 56 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 423 | 367 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 45 | 346 | 336 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 303 | 289 | 264 | 251 | 245 |
| A: 57 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 459 | 432 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 21 | 346 | 311 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 275 | 260 | 245 | 232 | 198 |
| A: 58 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 423 | 367 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 6 | 354 | 327 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 297 | 281 | 284 | 265 | 212 |
| A: 59 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 413 | 365 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 7 | 354 | 331 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 235 | 230 | 225 | 212 | 205 |
| A: 60 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 452 | 432 | 31 | | | | | | |
| | E3 | | | 20 | 354 | 345 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 302 | 298 | 276 | 223 | 218 |
| A: 61 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 376 | 323 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 8 | 265 | 242 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 234 | 225 | 219 | 210 | 207 |
| A: 62 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 423 | 354 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 8 | 359 | 348 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 345 | 323 | 281 | 267 | 242 |
| A: 63 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 487 | 417 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 27 | 378 | 369 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 360 | 358 | 342 | 289 | 252 |
| A: 64 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 423 | 312 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 7 | 287 | 261 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 255 | 242 | 237 | 228 | 219 |
| A: 65 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 459 | 440 | 10 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 7 | 393 | 384 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 379 | 363 | 318 | 277 | 248 |
| A: 66 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 432 | 384 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 12 | 366 | 321 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 289 | 272 | 260 | 257 | 242 |
| A: 67 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 473 | 378 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 24 | 319 | 312 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 306 | 299 | 274 | 243 | 229 |
| A: 68 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 445 | 423 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 37 | 351 | 279 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 274 | 271 | 250 | 243 | 232 |
| A: 69 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 423 | 312 | 9 | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 274 | 260 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 245 | 232 | 221 | 217 | 203 |
| A: 70 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 456 | 423 | 11 | | | | | | |
| | E3 | | | 32 | 371 | 349 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 299 | 264 | 233 | 224 | 201 |
| A: 71 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 423 | 413 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 311 | 276 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 273 | 267 | 240 | 212 | 198 |
| A:72 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E2 | 2 | 367 | 354 | 15 | | | | | | |
| | E3 | | | 6 | 324 | 303 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 275 | 257 | 233 | 220 | 213 |
| A: 73 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 367 | 354 | 6 | | | | | | |
| | E3 | | | 12 | 287 | 269 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 259 | 257 | 236 | 222 | 219 |
| A: 74 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 423 | 372 | 17 | | | | | | |
| | E3 | | | 7 | 367 | 358 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 340 | 334 | 298 | 276 | 258 |
| A: 75 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 312 | 265 | 26 | | | | | | |
| | E3 | | | 3 | 234 | 222 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 219 | 216 | 207 | 202 | 195 |
| A: 76 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 367 | 357 | 48 | | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 342 | 323 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 321 | 319 | 301 | 263 | 213 |
| A: 77 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 423 | 398 | 12 | | | | | | |
| | E3 | | | 8 | 368 | 353 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 332 | 324 | 314 | 267 | 243 |
| A: 78 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 378 | 356 | 14 | | | | | | |
| | E3 | | | 20 | 322 | 288 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 232 | 222 | 218 | 212 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A: 79 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 383 | 372 | 3 | | | | | |
| | E3 | | | 17 | 287 | 237 | | | | |
| | E4 | | | | | | 233 | 226 | 212 | 206 |
| A: 80 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 478 | 455 | 7 | | | | | |
| | E3 | | | 20 | 411 | 376 | | | | |
| | E4 | | | | | | 272 | 267 | 241 | 236 |
| A: 81 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 412 | 385 | 12 | | | | | |
| | E3 | | | 20 | 342 | 312 | | | | |
| | E4 | | | | | | 289 | 277 | 229 | 213 |
| A: 82 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 432 | 398 | 14 | | | | | |
| | E3 | | | 28 | 371 | 394 | | | | |
| | E4 | | | | | | 391 | 389 | 360 | 298 |
| A: 83 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 682 | 675 | 12 | | | | | |
| | E3 | | | 13 | 418 | 296 | | | | |
| | E4 | | | | | | 272 | 267 | 241 | 234 |
| A: 84 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 345 | 289 | 3 | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 275 | 254 | | | | |
| | E4 | | | | | | 231 | 225 | 218 | 215 |
| A: 85 | E1 | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 467 | 435 | 6 | | | | | |
| | E3 | | | 20 | 345 | 315 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E4 | | | | | | 287 | 254 | 234 | 221 | 216 |
| A: 86 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 453 | 358 | 3 | | | | | | |
| | E3 | | | 47 | 324 | 289 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 263 | 254 | 232 | 221 | 211 |
| A: 87 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 354 | 341 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 5 | 302 | 298 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 293 | 288 | 258 | 233 | 231 |
| A: 88 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 423 | 372 | 5 | | | | | | |
| | E3 | | | 10 | 283 | 241 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 240 | 231 | 223 | 217 | 204 |
| A: 89 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 423 | 387 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 4 | 367 | 345 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 335 | 326 | 308 | 268 | 235 |
| A: 90 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 453 | 434 | 21 | | | | | | |
| | E3 | | | 6 | 345 | 277 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 237 | 215 | 203 | 200 | 194 |
| A: 91 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 413 | 398 | 14 | | | | | | |
| | E3 | | | 19 | 376 | 345 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 323 | 315 | 280 | 265 | 232 |
| A: 92 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 3 | 367 | 358 | 31 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | E3 | | | 9 | 343 | 334 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 323 | 319 | 278 | 243 | 223 |
| A: 93 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 1 | 467 | 435 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 14 | 351 | 293 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 276 | 257 | 243 | 221 | 216 |
| A: 94 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 435 | 412 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 22 | 384 | 377 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 328 | 288 | 264 | 243 | 237 |
| A: 95 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 435 | 378 | 4 | | | | | | |
| | E3 | | | 11 | 345 | 312 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 303 | 298 | 276 | 243 | 239 |
| A: 96 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 453 | 341 | 8 | | | | | | |
| | E3 | | | 3 | 319 | 288 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 265 | 232 | 219 | 162 | 115 |
| A: 97 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 5 | 423 | 341 | 27 | | | | | | |
| | E3 | | | 4 | 302 | 298 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 254 | 243 | 187 | 164 |
| A: 98 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 4 | 523 | 445 | 7 | | | | | | |
| | E3 | | | 24 | 389 | 312 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 297 | 289 | 250 | 232 | 221 |
| A: 99 | E1 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | E2 | 3 | 423 | 392 | 10 | | | | | | |
| | E3 | | | 35 | 299 | 265 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 254 | 246 | 233 | 227 | 225 |
| A: 100 | E1 | | | | | | | | | | |
| | E2 | 2 | 443 | 321 | 37 | | | | | | |
| | E3 | | | 12 | 299 | 274 | | | | | |
| | E4 | | | | | | 267 | 254 | 235 | 224 | 218 |
| PROMEDIO | | 2.6 | 425.6 | 199.0 | 173.4 | 309.1 | 288.1 | 276.0 | 255.0 | 234.6 | 219.1 |

Cuadro N° 24: Cosecha y peso de las oviplenas de cochinilla después de oviposición variedad Blanca (B).

| MUESTRA | PESO NETO gr. de ingreso | PESO FRESCA gr | PESO POLVO gr | PESO FRESCA POLVO gr | Y MERMA gr |
|---------|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|------------------|
| 1 | 6.275 | 4.893 | 1.035 | 5.928 | 0.347 |
| 2 | 5.798 | 4.556 | 0.9 | 5.456 | 0.342 |
| 3 | 3.977 | 3.111 | 0.85 | 3.961 | 0.016 |
| 4 | 4.559 | 3.007 | 1.285 | 4.292 | 0.267 |
| 5 | 2.977 | 2.346 | 0.391 | 2.737 | 0.24 |
| 6 | 6.246 | 4.646 | 1.139 | 5.785 | 0.461 |
| 7 | 7.322 | 5.584 | 1.2 | 6.784 | 0.538 |
| 8 | 6.92 | 5.245 | 1.019 | 6.264 | 0.656 |
| 9 | 4.264 | 3.128 | 0.774 | 3.902 | 0.362 |
| 10 | 5.739 | 4.073 | 1.046 | 5.119 | 0.62 |
| 11 | 5.094 | 3.426 | 0.779 | 4.205 | 0.889 |
| 12 | 3.961 | 3.099 | 0.556 | 3.655 | 0.306 |
| 13 | 4.926 | 3.884 | 0.603 | 4.487 | 0.439 |
| 14 | 4.793 | 3.458 | 0.82 | 4.278 | 0.515 |
| 15 | 5.893 | 4.509 | 0.842 | 5.351 | 0.542 |
| 16 | 3.373 | 3.302 | 0.009 | 3.311 | 0.062 |

| | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 17 | 5.576 | 4.299 | 0.976 | 5.275 | 0.301 |
| 18 | 6.18 | 4.549 | 0.833 | 5.382 | 0.798 |
| 19 | 5.451 | 4.104 | 0.996 | 5.1 | 0.351 |
| 20 | 4.923 | 3.017 | 1.332 | 4.349 | 0.574 |
| 21 | 4.248 | 2.959 | 0.97 | 3.929 | 0.319 |
| 22 | 4.383 | 3.578 | 0.73 | 4.308 | 0.075 |
| 23 | 2.784 | 1.951 | 0.573 | 2.524 | 0.26 |
| 24 | 3.428 | 3.043 | 0.181 | 3.224 | 0.204 |
| 25 | 5.135 | 3.757 | 0.891 | 4.648 | 0.487 |
| 26 | 7.08 | 5.197 | 1.316 | 6.513 | 0.567 |
| 27 | 4.097 | 2.965 | 0.774 | 3.739 | 0.358 |
| 28 | 4.834 | 3.491 | 1.009 | 4.5 | 0.334 |
| 29 | 4.448 | 3.226 | 1.054 | 4.28 | 0.168 |
| 30 | 4.101 | 2.322 | 1.721 | 4.043 | 0.058 |
| 31 | 5.075 | 4.026 | 0.49 | 4.516 | 0.559 |
| 32 | 5.577 | 4.608 | 0.6 | 5.208 | 0.369 |
| 33 | 5.369 | 4.217 | 0.895 | 5.112 | 0.257 |
| 34 | 4.739 | 3.772 | 0.661 | 4.433 | 0.306 |
| 35 | 3.914 | 3.772 | 0.132 | 3.904 | 0.01 |
| 36 | 4.871 | 3.93 | 0.651 | 4.581 | 0.29 |
| 37 | 3.559 | 2.132 | 1.387 | 3.519 | 0.04 |
| 38 | 5.455 | 4.05 | 1.044 | 5.094 | 0.361 |
| 39 | 5.078 | 3.892 | 0.764 | 4.656 | 0.422 |
| 40 | 3.525 | 2.658 | 0.635 | 3.293 | 0.232 |
| 41 | 3.51 | 2.857 | 0.413 | 3.27 | 0.24 |
| 42 | 3.598 | 2.787 | 0.56 | 3.347 | 0.251 |
| 43 | 3.941 | 2.998 | 0.666 | 3.664 | 0.277 |
| 44 | 4.764 | 3.644 | 0.83 | 4.474 | 0.29 |
| 45 | 5.158 | 4.036 | 0.841 | 4.877 | 0.281 |
| 46 | 3.109 | 2.357 | 0.477 | 2.834 | 0.275 |
| 47 | 4.122 | 3.198 | 0.702 | 3.9 | 0.222 |
| 48 | 8.012 | 6.032 | 1.362 | 7.394 | 0.618 |
| 49 | 6.672 | 5.501 | 0.699 | 6.2 | 0.472 |
| 50 | 3.842 | 3.074 | 0.51 | 3.584 | 0.258 |
| 51 | 4.684 | 3.656 | 0.699 | 4.355 | 0.329 |
| 52 | 5.219 | 4.191 | 0.697 | 4.888 | 0.331 |
| 53 | 4.394 | 3.222 | 0.729 | 3.951 | 0.443 |

| | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 54 | 3.437 | 2.697 | 0.514 | 3.211 | 0.226 |
| 55 | 5.468 | 3.522 | 1.25 | 4.772 | 0.696 |
| 56 | 4.286 | 3.307 | 0.679 | 3.986 | 0.3 |
| 57 | 2.363 | 0.649 | 1.656 | 2.305 | 0.058 |
| 58 | 6.711 | 4.973 | 1.177 | 6.15 | 0.561 |
| 59 | 6.021 | 4.667 | 1.058 | 5.725 | 0.296 |
| 60 | 5.829 | 4.374 | 1.238 | 5.612 | 0.217 |
| 61 | 5.446 | 4.077 | 1.044 | 5.121 | 0.325 |
| 62 | 3.34 | 2.544 | 0.499 | 3.043 | 0.297 |
| 63 | 3.959 | 3.634 | 0.17 | 3.804 | 0.155 |
| 64 | 4.648 | 3.451 | 0.913 | 4.364 | 0.284 |
| 65 | 6.683 | 4.731 | 1.459 | 6.19 | 0.493 |
| 66 | 4.625 | 3.411 | 0.821 | 4.232 | 0.393 |
| 67 | 7.015 | 4.493 | 0.783 | 5.276 | 1.739 |
| 68 | 3.028 | 1.847 | 0.968 | 2.815 | 0.213 |
| 69 | 5.668 | 4.554 | 0.782 | 5.336 | 0.332 |
| 70 | 3.641 | 2.901 | 0.514 | 3.415 | 0.226 |
| 71 | 2.382 | 1.695 | 0.491 | 2.186 | 0.196 |
| 72 | 4.093 | 3.696 | 0.259 | 3.955 | 0.138 |
| 73 | 8.001 | 6.394 | 0.723 | 7.117 | 0.884 |
| 74 | 4.45 | 3.321 | 0.718 | 4.039 | 0.411 |
| 75 | 5.183 | 4.079 | 0.756 | 4.835 | 0.348 |
| 76 | 7.308 | 4.905 | 1.852 | 6.757 | 0.551 |
| 77 | 3.724 | 3.195 | 0.287 | 3.482 | 0.242 |
| 78 | 5.322 | 4.046 | 0.926 | 4.972 | 0.35 |
| 79 | 5.885 | 4.647 | 0.622 | 5.269 | 0.616 |
| 80 | 5.184 | 3.358 | 1.039 | 4.397 | 0.787 |
| 81 | 5.428 | 4.017 | 0.838 | 4.855 | 0.573 |
| 82 | 5.681 | 4.337 | 0.971 | 5.308 | 0.373 |
| 83 | 5.207 | 4.248 | 0.859 | 5.107 | 0.1 |
| 84 | 5.473 | 4.184 | 0.941 | 5.125 | 0.348 |
| 85 | 6.378 | 3.965 | 2.084 | 6.049 | 0.329 |
| 86 | 3.109 | 2.545 | 0.33 | 2.875 | 0.234 |
| 87 | 4.599 | 3.397 | 0.931 | 4.328 | 0.271 |
| 88 | 8.644 | 6.334 | 2.156 | 8.49 | 0.154 |
| 89 | 5.126 | 4.237 | 0.493 | 4.73 | 0.396 |
| 90 | 8.646 | 6.698 | 1.51 | 8.208 | 0.438 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 91 | 5.558 | 4.77 | 0.452 | 5.222 | 0.336 |
| 92 | 5.343 | 3.418 | 1.586 | 5.004 | 0.339 |
| 93 | 5.823 | 4.61 | 0.805 | 5.415 | 0.408 |
| 94 | 4.665 | 3.835 | 0.365 | 4.2 | 0.465 |
| 95 | 5.858 | 4.012 | 1.558 | 5.57 | 0.288 |
| 96 | 6.349 | 4.816 | 0.865 | 5.681 | 0.668 |
| 97 | 4.153 | 2.551 | 1.229 | 3.78 | 0.373 |
| 98 | 3.033 | 1.965 | 1.028 | 2.993 | 0.04 |
| 99 | 3.635 | 2.379 | 1.248 | 3.627 | 0.008 |
| 100 | 5.392 | 4.348 | 0.658 | 5.006 | 0.386 |
| 101 | 5.668 | 3.2 | 1.891 | 5.091 | 0.577 |
| 102 | 3.271 | 2.107 | 0.98 | 3.087 | 0.184 |
| 103 | 3.87 | 2.801 | 0.736 | 3.537 | 0.333 |
| 104 | 4.408 | 2.743 | 0.83 | 3.573 | 0.835 |
| 105 | 3.255 | 1.896 | 0.589 | 2.485 | 0.77 |
| 106 | 3.345 | 2.153 | 0.802 | 2.955 | 0.39 |
| 107 | 7.926 | 5.526 | 1.51 | 7.036 | 0.89 |
| 108 | 4.872 | 2.875 | 1.418 | 4.293 | 0.579 |
| 109 | 3.997 | 2.999 | 0.913 | 3.912 | 0.085 |
| 110 | 4.923 | 3.132 | 1.393 | 4.525 | 0.398 |
| 111 | 4.716 | 3.17 | 0.992 | 4.162 | 0.554 |
| 112 | 4.954 | 3.293 | 0.69 | 3.983 | 0.971 |
| 113 | 4.754 | 3.273 | 0.819 | 4.092 | 0.662 |
| 114 | 3.397 | 1.356 | 1.223 | 2.579 | 0.818 |
| 115 | 4.659 | 3.453 | 1.006 | 4.459 | 0.2 |
| 116 | 3.625 | 2.714 | 0.823 | 3.537 | 0.088 |
| 117 | 4.871 | 2.974 | 1.132 | 4.106 | 0.765 |
| 118 | 5.787 | 4.21 | 1.079 | 5.289 | 0.498 |
| 119 | 4.084 | 2.516 | 0.712 | 3.228 | 0.856 |
| 120 | 3.921 | 2.789 | 0.771 | 3.56 | 0.361 |
| 121 | 6.579 | 4.1 | 1.95 | 6.05 | 0.529 |
| 122 | 4.879 | 3.467 | 1.334 | 4.801 | 0.078 |
| 123 | 5.389 | 4.054 | 1.132 | 5.186 | 0.203 |
| 124 | 9.924 | 7.324 | 0.83 | 8.154 | 1.77 |
| 125 | 4.055 | 2.248 | 1.692 | 3.94 | 0.115 |
| 126 | 4.359 | 2.835 | 1.083 | 3.918 | 0.441 |
| 127 | 7.372 | 5.347 | 1.348 | 6.695 | 0.677 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 128 | 4.441 | 2.333 | 1.214 | 3.547 | 0.894 |
| 129 | 4.451 | 2.662 | 0.991 | 3.653 | 0.798 |
| 130 | 3.931 | 3.12 | 0.545 | 3.665 | 0.266 |
| 131 | 4.644 | 3.571 | 0.95 | 4.521 | 0.123 |
| 132 | 3.315 | 2.775 | 0.458 | 3.233 | 0.082 |
| 133 | 4.384 | 3.414 | 0.84 | 4.254 | 0.13 |
| 134 | 5.142 | 3.37 | 0.88 | 4.25 | 0.892 |
| 135 | 4.706 | 2.722 | 1.212 | 3.934 | 0.772 |
| 136 | 4.298 | 2.869 | 0.564 | 3.433 | 0.865 |
| 137 | 5.463 | 3.325 | 1.189 | 4.514 | 0.949 |
| 138 | 4.215 | 2.432 | 1.048 | 3.48 | 0.735 |
| 139 | 2.931 | 2.185 | 0.742 | 2.927 | 0.004 |
| 140 | 4.939 | 2.992 | 1.271 | 4.263 | 0.676 |
| 141 | 4.483 | 3.256 | 1.055 | 4.311 | 0.172 |
| 142 | 8.092 | 5.808 | 1.268 | 7.076 | 1.016 |
| 143 | 3.24 | 1.696 | 1.079 | 2.775 | 0.465 |
| 147 | 3.969 | 3.108 | 0.713 | 3.821 | 0.148 |
| 145 | 5.476 | 3.725 | 0.861 | 4.586 | 0.89 |
| 146 | 3.714 | 2.402 | 0.654 | 3.056 | 0.658 |
| 144 | 4.941 | 2.764 | 0.545 | 3.309 | 1.632 |
| 148 | 3.155 | 1.335 | 1.221 | 2.556 | 0.599 |
| 149 | 5.821 | 3.868 | 0.769 | 4.637 | 1.184 |
| 150 | 4.309 | 2.899 | 0.801 | 3.7 | 0.609 |
| 151 | 6.868 | 5.927 | 0.856 | 6.783 | 0.085 |
| 152 | 3.712 | 2.037 | 1.589 | 3.626 | 0.086 |
| 153 | 2.281 | 0.873 | 0.609 | 1.482 | 0.799 |
| 154 | 4.113 | 2.988 | 1.074 | 4.062 | 0.051 |
| 155 | 3.011 | 2.191 | 0.449 | 2.64 | 0.371 |
| 156 | 3.19 | 2.131 | 0.738 | 2.869 | 0.321 |
| 157 | 4.59 | 2.659 | 1.048 | 3.707 | 0.883 |
| 158 | 4.472 | 3.172 | 0.754 | 3.926 | 0.546 |
| 159 | 3.642 | 2.661 | 0.743 | 3.404 | 0.238 |
| 160 | 5.333 | 4.055 | 0.556 | 4.611 | 0.722 |
| 161 | 2.894 | 1.349 | 0.641 | 1.99 | 0.904 |
| 162 | 3.42 | 2.267 | 0.771 | 3.038 | 0.382 |
| 163 | 3.384 | 2.085 | 0.777 | 2.862 | 0.522 |
| 164 | 3.577 | 1.864 | 1.286 | 3.15 | 0.427 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 165 | 3.685 | 2.735 | 0.6 | 3.335 | 0.35 |
| 166 | 3.667 | 2.531 | 0.637 | 3.168 | 0.499 |
| 167 | 3.905 | 2.944 | 0.524 | 3.468 | 0.437 |
| 168 | 2.94 | 2.483 | 0.302 | 2.785 | 0.155 |
| 169 | 3.344 | 1.971 | 0.558 | 2.529 | 0.815 |
| 170 | 3.897 | 2.384 | 1.458 | 3.842 | 0.055 |
| 171 | 5.814 | 3.121 | 1.6 | 4.721 | 1.093 |
| 172 | 5.49 | 2.697 | 1.868 | 4.565 | 0.925 |
| 173 | 3.689 | 2.544 | 1.134 | 3.678 | 0.011 |
| 174 | 4.661 | 3.676 | 0.688 | 4.364 | 0.297 |
| 175 | 5.37 | 3.573 | 1.025 | 4.598 | 0.772 |
| 176 | 4.497 | 3.354 | 1.06 | 4.414 | 0.083 |
| 177 | 4.682 | 2.848 | 0.948 | 3.796 | 0.886 |
| 178 | 4.423 | 3.065 | 0.663 | 3.728 | 0.695 |
| 179 | 5.607 | 3.8 | 1.037 | 4.837 | 0.77 |
| 180 | 5.468 | 3.193 | 1.449 | 4.642 | 0.826 |
| 181 | 4.501 | 3.454 | 0.768 | 4.222 | 0.279 |
| 182 | 5.898 | 4.215 | 0.823 | 5.038 | 0.86 |
| 183 | 7.493 | 4.887 | 1.126 | 6.013 | 1.48 |
| 184 | 5.617 | 4.229 | 0.855 | 5.084 | 0.533 |
| 185 | 4.669 | 3.417 | 1.228 | 4.645 | 0.024 |
| 186 | 4.757 | 3.212 | 0.895 | 4.107 | 0.65 |
| 187 | 5.498 | 3.964 | 0.917 | 4.881 | 0.617 |
| 188 | 4.505 | 2.972 | 1.165 | 4.137 | 0.368 |
| 189 | 5.113 | 2.873 | 1.54 | 4.413 | 0.7 |
| 190 | 3.893 | 2.852 | 0.796 | 3.648 | 0.245 |
| 191 | 5.106 | 3.892 | 0.965 | 4.857 | 0.249 |
| 192 | 4.092 | 3.316 | 0.585 | 3.901 | 0.191 |
| 193 | 2.826 | 1.743 | 0.796 | 2.539 | 0.287 |
| 194 | 6.667 | 4.149 | 1.268 | 5.417 | 1.25 |
| 195 | 3.506 | 2.246 | 1.068 | 3.314 | 0.192 |
| 196 | 5.088 | 3.448 | 1.154 | 4.602 | 0.486 |
| 197 | 5.388 | 3.661 | 0.773 | 4.434 | 0.954 |
| 198 | 5.07 | 3.439 | 0.734 | 4.173 | 0.897 |
| 199 | 2.999 | 2.223 | 0.275 | 2.498 | 0.501 |
| 200 | 3.496 | 2.645 | 0.546 | 3.191 | 0.305 |

Cuadro N^a 25: Cosecha y peso de las oviplenas de cochinilla después de oviposición variedad Roja (A).

| MUESTRA | PESO NETO | PESO FRESCA | PESO POLVO | PESO FRESCA Y POLVO gr | MERMA gr |
|---------|-----------|-------------|------------|------------------------|----------|
| 1 | 2.804 | 1.586 | 0.992 | 2.578 | 0.226 |
| 2 | 2.398 | 0.996 | 0.99 | 1.986 | 0.412 |
| 3 | 2.323 | 1.511 | 0.572 | 2.083 | 0.24 |
| 4 | 3.149 | 1.84 | 1.09 | 2.93 | 0.219 |
| 5 | 3.086 | 2.36 | 0.651 | 3.011 | 0.075 |
| 6 | 2.707 | 1.644 | 0.78 | 2.424 | 0.283 |
| 7 | 3.4 | 2.358 | 0.753 | 3.111 | 0.289 |
| 8 | 2.612 | 1.033 | 0.837 | 1.87 | 0.742 |
| 9 | 1.774 | 1.061 | 0.584 | 1.645 | 0.129 |
| 10 | 3.772 | 1.99 | 0.895 | 2.885 | 0.887 |
| 11 | 2.723 | 1.611 | 0.892 | 2.503 | 0.22 |
| 12 | 3.147 | 2.179 | 0.769 | 2.948 | 0.199 |
| 13 | 2.811 | 1.29 | 0.673 | 1.963 | 0.848 |
| 14 | 2.38 | 1.303 | 0.913 | 2.216 | 0.164 |
| 15 | 2.926 | 1.825 | 0.836 | 2.661 | 0.265 |
| 16 | 3.633 | 2.618 | 0.741 | 3.359 | 0.274 |
| 17 | 3.204 | 1.964 | 0.95 | 2.914 | 0.29 |
| 18 | 2.05 | 1.427 | 0.417 | 1.844 | 0.206 |
| 19 | 2.369 | 1.328 | 0.819 | 2.147 | 0.222 |
| 20 | 2.602 | 1.791 | 0.561 | 2.352 | 0.25 |
| 21 | 2.835 | 0.956 | 0.688 | 1.644 | 1.191 |
| 22 | 3.673 | 2.318 | 0.8 | 3.118 | 0.555 |
| 23 | 2.848 | 1.78 | 0.676 | 2.456 | 0.392 |
| 24 | 3.386 | 1.919 | 0.681 | 2.6 | 0.786 |
| 25 | 1.973 | 1.212 | 0.569 | 1.781 | 0.192 |
| 26 | 2.467 | 1.665 | 0.591 | 2.256 | 0.211 |
| 27 | 3.14 | 2.101 | 0.749 | 2.85 | 0.29 |
| 28 | 3.224 | 2.45 | 0.537 | 2.987 | 0.237 |
| 29 | 2.471 | 1.367 | 0.951 | 2.318 | 0.153 |
| 30 | 3.775 | 2.727 | 0.789 | 3.516 | 0.259 |

| | | | | | |
|----|-------|-------|--------|-------|-------|
| 31 | 2.642 | 1.748 | 0.663 | 2.411 | 0.231 |
| 32 | 1.619 | 0.938 | 0.54 | 1.478 | 0.141 |
| 33 | 2.464 | 1.485 | 0.741 | 2.226 | 0.238 |
| 34 | 1.907 | 0.904 | 0.902 | 1.806 | 0.101 |
| 35 | 1.585 | 0.759 | 0.694 | 1.453 | 0.132 |
| 36 | 1.576 | 0.883 | 0.531 | 1.414 | 0.162 |
| 37 | 1.518 | 0.779 | 0.597 | 1.376 | 0.142 |
| 38 | 1.805 | 1.04 | 0.603 | 1.643 | 0.162 |
| 39 | 2.365 | 1.574 | 0.595 | 2.169 | 0.196 |
| 40 | 2.466 | 1.659 | 0.589 | 2.248 | 0.218 |
| 41 | 2.645 | 1.628 | 0.647 | 2.275 | 0.37 |
| 42 | 2.426 | 1.487 | 0.638 | 2.125 | 0.301 |
| 43 | 2.058 | 1.383 | 0.477 | 1.86 | 0.198 |
| 44 | 2.533 | 1.665 | 0.599 | 2.264 | 0.269 |
| 45 | 2.157 | 1.304 | 0.647 | 1.951 | 0.206 |
| 46 | 2.354 | 1.225 | 0.566 | 1.791 | 0.563 |
| 47 | 1.7 | 0.941 | 0.721 | 1.662 | 0.038 |
| 48 | 2.539 | 1.811 | 0.457 | 2.268 | 0.271 |
| 49 | 2.631 | 1.622 | 0.671 | 2.293 | 0.338 |
| 50 | 2.503 | 2.317 | -0.344 | 1.973 | 0.53 |
| 51 | 2.996 | 1.704 | 0.819 | 2.523 | 0.473 |
| 52 | 2.923 | 1.952 | 0.609 | 2.561 | 0.362 |
| 53 | 3.443 | 1.592 | 0.689 | 2.281 | 1.162 |
| 54 | 2.518 | 1.667 | 0.504 | 2.171 | 0.347 |
| 55 | 2.538 | 1.663 | 0.658 | 2.321 | 0.217 |
| 56 | 3.859 | 2.643 | 0.807 | 3.45 | 0.409 |
| 57 | 2.218 | 1.466 | 0.469 | 1.935 | 0.283 |
| 58 | 2.933 | 1.614 | 1.061 | 2.675 | 0.258 |
| 59 | 1.989 | 1.252 | 0.532 | 1.784 | 0.205 |
| 60 | 2.93 | 1.766 | 0.856 | 2.622 | 0.308 |
| 61 | 2.844 | 1.861 | 0.697 | 2.558 | 0.286 |
| 62 | 3.226 | 1.689 | 1.135 | 2.824 | 0.402 |
| 63 | 2.382 | 1.724 | 0.51 | 2.234 | 0.148 |
| 64 | 2.751 | 1.504 | 0.87 | 2.374 | 0.377 |
| 65 | 2.598 | 1.355 | 0.919 | 2.274 | 0.324 |
| 66 | 2.662 | 1.888 | 0.465 | 2.353 | 0.309 |
| 67 | 2.825 | 1.457 | 1.02 | 2.477 | 0.348 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|--------|-------|-------|
| 68 | 2.583 | 1.18 | 1.062 | 2.242 | 0.341 |
| 69 | 1.604 | 1.121 | 0.451 | 1.572 | 0.032 |
| 70 | 2.178 | 1.009 | 0.767 | 1.776 | 0.402 |
| 71 | 1.549 | 1.008 | 0.419 | 1.427 | 0.122 |
| 72 | 2.983 | 2.006 | 0.711 | 2.717 | 0.266 |
| 73 | 2.337 | 1.36 | 0.754 | 2.114 | 0.223 |
| 74 | 2.978 | 1.953 | 0.74 | 2.693 | 0.285 |
| 75 | 3.048 | 1.85 | 0.807 | 2.657 | 0.391 |
| 76 | 1.934 | 0.838 | 0.82 | 1.658 | 0.276 |
| 77 | 2.345 | 1.603 | 0.459 | 2.062 | 0.283 |
| 78 | 2.562 | 1.056 | 1.068 | 2.124 | 0.438 |
| 79 | 2.321 | 1.494 | 0.496 | 1.99 | 0.331 |
| 80 | 3.492 | 1.922 | 1.159 | 3.081 | 0.411 |
| 81 | 3.166 | 1.841 | 1.063 | 2.904 | 0.262 |
| 82 | 2.27 | 1.322 | 0.79 | 2.112 | 0.158 |
| 83 | 3.533 | 2.182 | 1.044 | 3.226 | 0.307 |
| 84 | 2.655 | 1.633 | 0.74 | 2.373 | 0.282 |
| 85 | 3.253 | 2.088 | 0.947 | 3.035 | 0.218 |
| 86 | 2.287 | 1.425 | 0.659 | 2.084 | 0.203 |
| 87 | 1.634 | 0.948 | 0.548 | 1.496 | 0.138 |
| 88 | 2.551 | 1.621 | 0.749 | 2.37 | 0.181 |
| 89 | 2.637 | 1.575 | 0.933 | 2.508 | 0.129 |
| 90 | 2.658 | 1.702 | 0.678 | 2.38 | 0.278 |
| 91 | 2.36 | 1.571 | 0.593 | 2.164 | 0.196 |
| 92 | 3.328 | 2.422 | 0.622 | 3.044 | 0.284 |
| 93 | 2.086 | 1.307 | 0.658 | 1.965 | 0.121 |
| 94 | 2.22 | 1.305 | 0.774 | 2.079 | 0.141 |
| 95 | 2.21 | 2.463 | -0.263 | 2.2 | 0.01 |
| 96 | 2.202 | 1.55 | 0.439 | 1.989 | 0.213 |
| 97 | 3.189 | 2.299 | 0.627 | 2.926 | 0.263 |
| 98 | 2.972 | 1.891 | 0.854 | 2.745 | 0.227 |
| 99 | 2.199 | 1.222 | 0.833 | 2.055 | 0.144 |
| 100 | 1.967 | 1.197 | 0.7 | 1.897 | 0.07 |
| 101 | 1.649 | 1.584 | -0.011 | 1.573 | 0.076 |
| 102 | 2.4 | 1.138 | 1.035 | 2.173 | 0.227 |
| 103 | 2.741 | 1.761 | 0.803 | 2.564 | 0.177 |
| 104 | 2.727 | 1.787 | 0.691 | 2.478 | 0.249 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|--------|-------|--------|
| 105 | 5.425 | 4.092 | 1.167 | 5.259 | 0.166 |
| 106 | 2.549 | 1.396 | 0.904 | 2.3 | 0.249 |
| 107 | 2.438 | 1.571 | 0.485 | 2.056 | 0.382 |
| 108 | 2.271 | 1.644 | 0.528 | 2.172 | 0.099 |
| 109 | 2.494 | 1.17 | 1.051 | 2.221 | 0.273 |
| 110 | 1.865 | 1.069 | 0.683 | 1.752 | 0.113 |
| 111 | 2.834 | 1.877 | 0.773 | 2.65 | 0.184 |
| 112 | 2.843 | 2.138 | 0.366 | 2.504 | 0.339 |
| 113 | 1.766 | 0.893 | 0.768 | 1.661 | 0.105 |
| 114 | 3.761 | 2.259 | 1.255 | 3.514 | 0.247 |
| 115 | 2.716 | 1.941 | 0.48 | 2.421 | 0.295 |
| 116 | 1.775 | 0.85 | 0.667 | 1.517 | 0.258 |
| 117 | 2.274 | 1.341 | 0.608 | 1.949 | 0.325 |
| 118 | 2.367 | 1.501 | 0.58 | 2.081 | 0.286 |
| 119 | 2.508 | 1.361 | 0.963 | 2.324 | 0.184 |
| 120 | 2.379 | 1.24 | 0.554 | 1.794 | 0.585 |
| 121 | 3.555 | 2.532 | 0.877 | 3.409 | 0.146 |
| 122 | 2.487 | 1.202 | 1.043 | 2.245 | 0.242 |
| 123 | 3.617 | 2.221 | 1.043 | 3.264 | 0.353 |
| 124 | 2.789 | 1.38 | 1.135 | 2.515 | 0.274 |
| 125 | 2.44 | 1.173 | 0.961 | 2.134 | 0.306 |
| 126 | 3.234 | 2.102 | 0.802 | 2.904 | 0.33 |
| 127 | 2.199 | 1.636 | 0.297 | 1.933 | 0.266 |
| 128 | 1.649 | 0.616 | 0.698 | 1.314 | 0.335 |
| 129 | 2.228 | 1.567 | 0.638 | 2.205 | 0.023 |
| 130 | 2.302 | 3.151 | 0.969 | 4.12 | -1.818 |
| 131 | 2.318 | 1.195 | 0.544 | 1.739 | 0.579 |
| 132 | 1.533 | 1.389 | -0.159 | 1.23 | 0.303 |
| 133 | 2.266 | 1.563 | 0.695 | 2.258 | 0.008 |
| 134 | 2.308 | 0.833 | 0.675 | 1.508 | 0.8 |
| 135 | 2.133 | 2.048 | -0.042 | 2.006 | 0.127 |
| 136 | 2.4 | 1.389 | 0.619 | 2.008 | 0.392 |
| 137 | 2.741 | 1.859 | 0.735 | 2.594 | 0.147 |
| 138 | 2.727 | 1.001 | 0.969 | 1.97 | 0.757 |
| 139 | 2.616 | 1.163 | 0.883 | 2.046 | 0.57 |
| 140 | 2.935 | 1.542 | 0.612 | 2.154 | 0.781 |
| 141 | 2.253 | 1.072 | 0.525 | 1.597 | 0.656 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|--------|-------|-------|
| 142 | 2.785 | 2.248 | 0.535 | 2.783 | 0.002 |
| 143 | 2.362 | 2.193 | -0.041 | 2.152 | 0.21 |
| 144 | 3.238 | 1.937 | 0.638 | 2.575 | 0.663 |
| 145 | 3.113 | 1.995 | 0.696 | 2.691 | 0.422 |
| 146 | 2.977 | 1.694 | 0.802 | 2.496 | 0.481 |
| 147 | 3.148 | 1.706 | 0.843 | 2.549 | 0.599 |
| 148 | 2.855 | 1.863 | 0.852 | 2.715 | 0.14 |
| 149 | 3.202 | 2.238 | 0.573 | 2.811 | 0.391 |
| 150 | 3.164 | 1.145 | 0.305 | 1.45 | 1.714 |
| 151 | 3.129 | 1.308 | 0.866 | 2.174 | 0.955 |
| 152 | 2.189 | 1.591 | 0.549 | 2.14 | 0.049 |
| 153 | 1.872 | 1.38 | 0.352 | 1.732 | 0.14 |
| 154 | 2.634 | 1.268 | 0.365 | 1.633 | 1.001 |
| 155 | 2.591 | 1.263 | 0.729 | 1.992 | 0.599 |
| 156 | 2.753 | 2.143 | 0.596 | 2.739 | 0.014 |
| 157 | 3.091 | 1.035 | 0.997 | 2.032 | 1.059 |
| 158 | 2.717 | 1.852 | 0.714 | 2.566 | 0.151 |
| 159 | 3.19 | 1.636 | 0.746 | 2.382 | 0.808 |
| 160 | 2.614 | 1.633 | 0.731 | 2.364 | 0.25 |
| 161 | 3.57 | 1.823 | 0.63 | 2.453 | 1.117 |
| 162 | 1.459 | 0.455 | 0.824 | 1.279 | 0.18 |
| 163 | 3.49 | 2.091 | 0.917 | 3.008 | 0.482 |
| 164 | 1.211 | 0.837 | 0.324 | 1.161 | 0.05 |
| 165 | 2.05 | 1.373 | 0.457 | 1.83 | 0.22 |
| 166 | 3.103 | 2.218 | 0.541 | 2.759 | 0.344 |
| 167 | 2.012 | 1.288 | 0.698 | 1.986 | 0.026 |
| 168 | 2.277 | 1.546 | 0.486 | 2.032 | 0.245 |
| 169 | 3.004 | 1.981 | 0.744 | 2.725 | 0.279 |
| 170 | 2.846 | 1.58 | 1.001 | 2.581 | 0.265 |
| 171 | 2.44 | 1.549 | 0.586 | 2.135 | 0.305 |
| 172 | 4.209 | 1.596 | 0.791 | 2.387 | 1.822 |
| 173 | 2.074 | 1.611 | 0.334 | 1.945 | 0.129 |
| 174 | 2.343 | 1.009 | 0.346 | 1.355 | 0.988 |
| 175 | 1.67 | 1.283 | 0.005 | 1.288 | 0.382 |
| 176 | 2.373 | 1.377 | 0.821 | 2.198 | 0.175 |
| 177 | 1.753 | 1.087 | 0.644 | 1.731 | 0.022 |
| 178 | 2.887 | 1.842 | 0.755 | 2.597 | 0.29 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 179 | 2.551 | 1.309 | 0.886 | 2.195 | 0.356 |
| 180 | 1.378 | 0.86 | 0.338 | 1.198 | 0.18 |
| 181 | 2.082 | 1.366 | 0.488 | 1.854 | 0.228 |
| 182 | 1.539 | 0.864 | 0.547 | 1.411 | 0.128 |
| 183 | 2.854 | 1.959 | 0.598 | 2.557 | 0.297 |
| 184 | 2.065 | 1.394 | 0.472 | 1.866 | 0.199 |
| 185 | 2.627 | 1.843 | 0.605 | 2.448 | 0.179 |
| 186 | 2.367 | 1.434 | 0.624 | 2.058 | 0.309 |
| 187 | 1.584 | 1.06 | 0.359 | 1.419 | 0.165 |
| 188 | 2.134 | 1.335 | 0.65 | 1.985 | 0.149 |
| 189 | 1.743 | 1.084 | 0.656 | 1.74 | 0.003 |
| 190 | 2.654 | 1.6 | 0.824 | 2.424 | 0.23 |
| 191 | 4.525 | 3.392 | 0.876 | 4.268 | 0.257 |
| 192 | 3.453 | 2.174 | 0.928 | 3.102 | 0.351 |
| 193 | 2.216 | 1.134 | 0.734 | 1.868 | 0.348 |
| 194 | 2.533 | 1.384 | 0.832 | 2.216 | 0.317 |
| 195 | 2.615 | 1.552 | 0.803 | 2.355 | 0.26 |
| 196 | 2.508 | 1.082 | 0.188 | 1.27 | 1.238 |
| 197 | 1.915 | 1.151 | 0.681 | 1.832 | 0.083 |
| 198 | 3.965 | 2.422 | 1.125 | 3.547 | 0.418 |
| 199 | 1.6 | 0.864 | 0.564 | 1.428 | 0.172 |
| 200 | 2.182 | 1.867 | 0.032 | 1.899 | 0.283 |

Fotografía Nª 34: Diseño de vivero



Fotografía Nª 35: Materiales de vivero.



Fotografía Nª 36: Limpieza de cladodios de la tuna



Fotografía Nª 37: Limpieza de los cladodios utilizando escobilla de poda.



Fotografía Nª 38: Extensión de cladodios de tuna de la variedad blanca.



Fotografía Nª 39: Extensión de cladodios de tuna variedad roja.



Fotografía Nª 40: Extensión de cladodios de las dos variedades para la infestación.



Fotografía Nª 41: Extensión de la penca de las dos variedades para la infestación.



Fotografía Nª 42: Colgado y etiquetado de cladodios de tuna.



Fotografía Nª 43: Ninfa establecida en cladodios de tuna variedad roja(R).



Fotografía N^a 44: Identificación de ninfas establecida en cladodios de tuna.



Fotografía N^a 45: Ninfas establecida en cladodios de la variedad roja (A).



Fotografía N^a 46: Identificación de ninfas establecida en cladodios de tuna blanca (B).



Fotografía N^a 47: Ninfas establecida en cladodios de variedad blanca (B).



Fotografía N^a 48: Cochinilla en estadio tres (E3) en cladodio de tuna variedad blanca.



Fotografía N^a 49: evaluación de Cochinilla en estadio tres (E3) en cladodios de tuna de variedad roja.



Fotografía Nª 50: Cochinilla en estadio cuatro (E4) en cladodio de tuna variedad roja.



Fotografía Nª 51: Cochinilla en estadio cuatro (E4) en cladodio de tuna variedad blanca.



Fotografía Nª 52: Identificación de oviposición de las oviplenas de la cochinilla.



Fotografía Nª 53: Evaluación de oviplenas en cladodios de la variedad blanca en estadio de oviposición.



Fotografía Nª 54: Recojo de ninfas de cochinita en la bandeja.



Fotografía Nª 55: Recojo de ninfas de cochinita.



Fotografía Nª 56: Ninfas en la bandeja de plástico para registro de peso



Fotografía Nª 57: Registro de peso de la ninfa de cochinita



Fotografía N^a 58: Cosecha de cochinilla de la variedad roja de cada cladodio en una bandeja con su respectivo número.



Fotografía N^a 59: Cosecha de la cochinilla de la variedad blanca de cada cladodio en una bandeja con su respectivo número de identificación.



Fotografía N^a 60: Cochinitas para registro de peso por separado en las cajas de poda



Fotografía N^a 61: Balanza electrónica para registrar el peso de las cochinillas.



Fotografía Nª 62: La cantidad de las cochinillas de un cladodio de tuna.



Fotografía Nª 63: Registro de peso de cochinillas después de la cosecha.



Fotografía Nª 64: Identificación de camas para infestar las ninfas obtenidas de la variedad roja



Fotografía Nª 65: Identificación de camas para infestar las ninfas obtenidas de la variedad blanca.



Fotografía Nª 66: Ninfas de las dos variedades para infestar en cernidor plástico



Fotografía Nª 67: Infestación de las camas designadas.



Fotografía N^a 68: Identificación de ninfas establecidas de la cochinilla en planta de tuna



Fotografía N^a 69: Identificación de cochinilla en estadio E3.



Fotografía N^a 70: Identificación de cochinillas en estadio E4 en la última evaluación en campo.



Fotografía N^a 71: Evaluación de establecimiento de las cochinillas.



